



ÜBER

ZAHNWURZELCYSTEN

DEREN ENTSTEHUNG URSACHE UND BEHANDLUNG

VON

Dr. med. **JULIUS WITZEL**,
ZAHNARZT,
LEITER DES KGL. ZAHNÄRZTLICHEN INSTITUTES DER UNIVERSITÄT MARBURG.

MIT EINER TAFEL.

LEIPZIG
VERLAG VON ARTHUR FELIX
1896.

MEINEM BRUDER

KARL

ZU EIGEN.

Vorwort.

Die vorliegende Darstellung bringt das Ergebniss einer umfangreichen Untersuchung, welche ich an zahlreichen Präparaten von Zahnwurzelcysten in den verschiedensten Stadien ihrer Entwicklung angestellt habe. Das Material für die mikroskopische Untersuchung ist fast ausschliesslich der von mir geleiteten Klinik entnommen worden.

Die Zeichnungen sind nach meinen Präparaten von mir entworfen und von Herrn Maler Noack naturgetreu ausgeführt worden. — Die in den letzten dreissig Jahren veröffentlichten Abhandlungen über Cysten im Bereiche der Zähne habe ich, soweit mir dieselben zugängig waren, durchgearbeitet und die geläufigsten Theorien über die Pathogenese dieser Neubildungen einer Kritik unterzogen. Im Anhange bringe ich eine erschöpfende Literaturangabe über den behandelten Gegenstand.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. Marchand meinen verbindlichsten Dank auszusprechen für die liebenswürdige Unterstützung, die er mir bei meinen Arbeiten im pathologischen Institute zu theil werden liess. — Herrn Prof. Dr. Kraske in Freiburg danke ich für die bereitwillige Uebernahme des Referates über die vorliegende Arbeit.

Marburg, Pfingsten 1896.

J. Witzel.

I.

Zwischen den Zahnwurzelcysten und den Granulomen, welche wir häufig an den Wurzelspitzen extrahirter Zähne als sogenannte Eitersäckchen oder Fungositäten beobachten, giebt es keinen Unterschied in der Natur, sondern nur einfache Unterschiede im Grade der erreichten Entwicklung. Man kann die Granulome als Cysten betrachten, die nicht die ganze Entwicklung erreicht haben, deren sie fähig waren, die Zahnwurzelcysten als Granulome in ihrer späteren Entwicklung.

Bei der Beschreibung von Cysten, welche mit den Wurzeln der Zähne in unmittelbarer Verbindung stehen und von uns deshalb in der vorliegenden Arbeit als „Zahnwurzelcysten" beschrieben werden, haben bereits frühere Beobachter die Vermuthung ausgesprochen, dass der Ursprung dieser Cysten in den sogenannten Eitersäckchen an den Wurzelspitzen zu suchen sei. Der einwandsfreie Beweis dieser Annahme ist jedoch bis jetzt noch nicht geliefert worden. Die mikroskopische Untersuchung einer grossen Anzahl von Wucherungen an den Wurzeln extrahirter Zähne hat uns das Material für diesen Beweis an die Hand gegeben. Durch jene Untersuchung wurde jedoch festgestellt, dass die genannten Wucherungen keine gewöhnlichen Eitersäckchen, sondern höchst interessante Gebilde sind, in denen wir die ersten Anlagen der Zahnwurzelcysten zu erblicken haben.

An den uns vorliegenden Präparaten wollen wir die Entwicklung der Zahnwurzelcysten in ihren einzelnen Stadien von Anfang an verfolgen. Wir schicken jedoch einleitend die makroskopische und mikroskopische Beschreibung einer ausgewachsenen Cyste voraus, weil wir auf eine solche bei der Untersuchung der einzelnen Entwicklungsstadien öfters hinweisen müssen.

Das Bild, welches wir in Fig. 1 von einer Zahnwurzelcyste[1]) geben, ist ganz besonders geeignet, uns über die Form dieser Geschwulste zu belehren. Die Cyste hat sich um die Wurzel eines oberen Mahlzahnes gebildet. Die Krone des Zahnes ist durch Caries vollständig zerstört; die drei Wurzeln sind durch einen Zahnbeinring (Zahnhals) mit einander noch fest verbunden. Der obere Theil der Wurzeln liegt frei, während die Spitzen derselben von einem kirschgrossen Sacke umgeben sind. Die Form des Sackes, welcher an dem vorliegenden Präparate durch einen Längsschnitt eröffnet ist, war länglich rund und in der Mitte etwas ausgebuchtet. Die äussere Fläche des Cystenbalges, welcher aus Bindegewebe besteht, ist glatt; hier und da gewahrt das unbewaffnete Auge sehr feine schlauchförmige Anhängsel, welche offenbar als Reste von eintretenden Gefässen anzusehen sind. Die Bindegewebsfasern verlaufen in einer der Ausbreitung der Membran parallelen Ebene und verschmelzen an der Insertionsstelle einige Millimeter unter dem Zahnhalse mit der Zahnwurzelhaut. Die Verwachsung mit derselben ist an dieser Stelle so innig, dass selbst der starke Extractionszug eine Lösung der Verbindung nicht herbeiführte.

Die innere Fläche der Cystenmembran ist nicht glatt, sondern höckerig; die Wurzelspitzen, welche in die Höhle hineinragen und sich mit einer feinen Sonde abtasten lassen, sind mit weichen, warzenförmigen Auswüchsen bedeckt. Die Warzen sind dicht nebeneinander gelagert, umschliessen die Wurzeln wie mit einer Kappe und setzen sich auf die Wand der Cyste fort. Nach dem Grunde des Cystensackes hin werden die Auswüchse immer kleiner und liegen dort als ganz kleine Knötchen vereinzelt auf der Cystenwand.

Die Cystenwand besteht aus einer bindegewebigen Membran. Bei der mikroskopischen Betrachtung ist auf dem Durchschnitte Fig. 2 eine deutliche Schichtung zu erkennen.

Die äussere peripherisch gelegene Schicht (a) ist aus derbem Bindegewebe aufgebaut, dessen Fasern parallel zur Oberfläche verlaufen; nach innen wird das Bindegewebe lockerer und zeigt stellenweise einen welligen Verlauf.

---

1) Das Präparat verdanke ich meinem Bruder, dem Privatdocenten Dr. med. Ad. Witzel in Jena.

Zwischen den Fasern liegen längliche Kerne von spindelförmigen Bindegewebszellen, die in den äusseren Schichten reichlicher und etwas grösser sind. Die einzelnen Schichten sind durch Rundzellenlagen unterbrochen, an manchen Stellen ist die Ablagerung von runden, kernhaltigen Zellen so massenhaft, dass dadurch ein Einblick in die Structurverhältnisse des constituirenden Gewebes genommen ist.

In der mittleren Schicht (b) des Cystenbalges liegen ziemlich zahlreiche, meist blutleere Gefässe, unter denen man sowohl kleine Arterien, wie kleine Venen und Capillaren unterscheiden kann, die entweder den Fasern parallel verlaufen oder dieselben durchkreuzen. In vielen Gefässen befinden sich zahlreiche Rundzellen mit kleinen, dunkelgefärbten, nicht selten multiplen Kernen, augenscheinlich farblosen Blutkörperchen; dieselben Zellen sind auch in kleinen Haufen oder Reihen zwischen den Fasern des Bindegewebes vertheilt. An den Stellen, wo die Anhäufung von Rundzellen am reichlichsten ist, sieht man auch Wucherungserscheinungen der Bindegewebselemente, rundliche Zellen mit grossen Kernen.

Die innere Schicht der Cystenwand (c) verhält sich an verschiedenen Stellen verschieden. An den platteren Theilen geht das fein fibrilläre Gewebe bis an die Innenfläche heran, so dass sich dort die erwähnten rundzellenreicheren Theile auf die mittlere Schicht der Wand beschränken. An den unebenen höckerigen Vorsprüngen (d) verändert sich das Aussehen wesentlich, indem hier wieder eine mehr oder weniger dicke, sehr zellenreiche Schicht auftritt, welche vollständig den Charakter des Granulationsgewebes besitzt. In den ersten Anfängen bildet diese Schicht kleine circumskripte Verdickungen, welche weiterhin gleichmässiger werden oder an deren Stellen in die oben erwähnten Vorsprünge übergehen. In diesem zellenreichen Gewebe erkennt man bei starker Vergrösserung grössere zellige Elemente mit rundlichen Kernen (Granulationszellen), dazwischen sehr dicht gedrängte Leukocyten. Stellenweise hängt diese Schicht mit dem erwähnten zellen- und gefässreichen Theile der mittleren Schicht zusammen. An einer Stelle bemerkt man eine dichte Leukocyteninfiltration in Form eines circumscripten, anscheinend in der Mitte gelockerten Herdes, der sich von der inneren Schicht bis in die Mitte des Cystenbalges hinein erstreckt (Abscess), siehe Fig. 2 c.

An vielen Stellen sieht man theils im Zusammenhange mit der inneren Schicht, theils durch den Schnitt abgetrennte und deshalb scheinbar frei liegende, rundliche Durchschnitte (f) der mehrfach erwähnten papillären Vorsprünge; zuweilen in Gruppen von mehreren nebeneinander liegend. Im ganzen zeigen diese Gebilde dieselbe Zusammensetzung wie die übrige innere Schicht, sie sind mit zahlreichen Gefässen durchzogen und sehr stark mit Leukocyten durchsetzt.

Die ganze Innenfläche der Cyste ist mit geschichtetem Epithel ausgekleidet, dessen oberflächliche Lagen zum grössten Theile gelockert, stellenweise abgelöst sind. Die Epithelschicht hebt sich durch eine scharfe Grenze von dem bindegewebigen Theile der Cystenwand ab.

Das Epithel lässt an manchen Stellen eine Anordnung wie Cylinderepithel mit starkgefärbten Kernen erkennen, welche senkrecht zur Oberfläche gerichtet sind. In den oberflächlichen Schichten gehen die Zellen, soweit sie noch erhalten sind, in mehr glatte, zuweilen spindelförmige Formen über. Unmittelbar unter dem Epithel ist vielfach eine starke Anhäufung von Leukocyten wahrnehmbar, welche auch das Epithel durchsetzen, besonders an dem zellenreichen Theile der Innenfläche. Durch diese Anhäufung von farblosen Blutkörperchen wird die Grenze zwischen Epithel und Unterlage vielfach verwischt.

An der Oberfläche der papillären Vorsprünge bildet das Epithel, wo es erhalten ist, eine dünne Schicht aus platten Zellen. Die losgelösten Epithelzellen liegen frei, vereinzelt oder in kleinen Haufen den correspondirenden epithelfreien Stellen der Oberfläche gegenüber. Die Spalten zwischen den oben erwähnten, scheinbar freien papillären Vorsprüngen sind ebenfalls mit Epithel ausgefüllt.

Die makroskopische und mikroskopische Beschreibung einer Zahnwurzelcyste, welche wir einleitend gaben, bietet nichts wesentlich Neues; das Resultat unserer Untersuchung deckt sich im ganzen mit dem Befunde früherer Beobachter. Dagegen weicht unsere Anschauung über die Entstehung dieser Geschwulstformen von den bisher geläufigen Ansichten wesentlich ab. Bevor wir jedoch auf die Pathogenese der Zahnwurzelcysten eingehen, schicken wir in kurzer Uebersicht die bemerkenswerthesten Theorien, welche für die Entwicklung dieser Cysten vorgebracht worden sind, voraus.

In erster Linie nennen wir die umfangreichen Arbeiten von **Magitot** (15, 16, 20, 26, 40), der in der richtigen Erkenntniss ihrer verschiedenen Entwicklung die Kiefercysten in follikuläre und periostale Cysten schied und dadurch der bisherigen Verwirrung auf diesem Gebiete ein Ende machte. Magitot unterschied drei Arten von Follikularcysten.

1) Cysten, die sich in der embryoblastischen Periode vor der Entwicklung der harten Zahnsubstanz bilden;

2) Cysten, deren Entstehung in die odontoblastische Periode fällt;

3) Cysten, welche in der Coronarperiode, nachdem die Krone gebildet ist, zur Entwicklung kommen.

Darunter sind aber nicht etwa drei verschiedene Entwicklungsstufen der Cysten, sondern Cystenbildung in drei verschiedenen Stadien der Zahnentwicklung zu verstehen.

Die Gruppe der Follikularcysten liegt ausserhalb des Rahmens unserer Abhandlung. Wir haben uns hier nur mit den periostalen Cysten zu beschäftigen, weil Magitot unter diesem Namen dieselben Neubildungen beschreibt, welche wir in der vorliegenden Arbeit als „Zahnwurzelcysten“ behandeln.

Magitot stellt den Grundsatz auf, dass jede Kiefercyste wesentlich und ausschliesslich von krankhaften Störungen der Zähne oder deren Entwicklung abhängt, dass eine jede eigentlich cystische Erkrankung der Kieferknochen in ursächlichem Zusammenhange mit der Erkrankung der Zähne steht.

Die periostalen Cysten lassen sich stets auf eine traumatische Verletzung eines Zahnes oder auf einen entzündlichen Vorgang in der Zahnpulpa, welcher sich durch den Zahnkanal auf das Zahnperiost fortsetzt, zurückführen. Infolge derartiger pathologischer Vorgänge kommt es in der Umgebung der Wurzelspitze zur Production eines flüssigen entzündlichen Exsudats. Findet dasselbe durch den zufällig oder künstlich verstopften Zahnkanal keinen Abfluss, so sammelt es sich zwischen dem Periost und der Wurzelspitze an. Das Periost, anfangs durch die Entzündung verdickt, wird durch die angesammelte Flüssigkeit unterwühlt und von der Wurzelspitze abgehoben; auf diese Weise entsteht zunächst ein kleines Säckchen, das aber durch die andauernde Secretion an Umfang immer mehr zunimmt. Schliesslich bildet sich ein mit Flüssigkeit gefüllter Hohlraum, welcher gegen die Umgebung durch

eine Kapsel abgegrenzt ist, d. h. eine periostale Cyste. Ebenso wie bei den Follikularcysten wird auch bei den periostalen Cysten der Cystenbalg von dem Zahnsäckchen, das sich an der erwachsenen Zahnwurzel zum Periost umwandelt, gebildet, derart, dass die wuchernden Elemente desselben das Material zum Aufbaue des Cystensackes abgegeben. Die Innenfläche des Cystensackes ist mit Epithel ausgekleidet. Magitot glaubte anfänglich, dass das Epithel erst nach der Bildung der Cystenwand in die Erscheinung trete und sich durch die directe Genese — „par voie de genèse directe" — aus den Bindegewebszellen des Periosts bilde, oder, wie er an einer anderen Stelle sich ausdrückte, durch eine „Transformation" der Bindehautzellen im Epithel. Gegen diese Anschauung erhoben sich so lebhafte Widersprüche, dass Magitot dieselbe aufgab und in der follikulären Wand den Ursprung des Cystenepithels suchte; er nahm an, dass das Epithel, welches die Innenseite dieser Wand auskleidet, persistire und sich an der inneren Fläche des Periosts wiederfinden müsse, dass dieses Epithel auf ganz natürliche Weise die Epithelauskleidung der periostalen Cysten bilde.

Wir werden sehen, dass Magitot mit dieser Vermuthung den thatsächlichen Verhältnissen am nächsten kommt, nur entbehrt seine Theorie jeder Stütze und bewegt sich auf dem Gebiete einfacher Hypothese.

Malassez (44. 45) eröffnet in seinem verdienstvollen Werke einen scharfen Streit mit Magitot und dessen Anhängern. Mit einem seltenen Scharfsinn stellt Malassez die paradentäre Theorie auf und wendet dieselbe auf alle epithelialen Kiefergeschwülste, so auch auf die periostalen Cysten Magitot's an. Die von Malassez mit grosser Consequenz durchgeführte Lehre von der Entstehung der Kiefercysten kann jedoch auf Grund später festgestellter Thatsachen in manchen Punkten nicht mehr als einwandsfrei gelten. Wir werden weiter unten Gelegenheit nehmen, die paradentäre Theorie einer Kritik zu unterziehen, und müssen deshalb diese Lehre hier vorausschicken.

Der häufige Befund von Epithel in Kiefertumoren, die Aehnlichkeit dieses Epithels mit den Zellen der epithelialen Gebilde, welche zur Bildung des Zahnes beitragen oder dieselbe begleiten, brachte Malassez auf den Gedanken, dass im Innern

ausgewachsener und normaler Kiefer epitheliale Reste der Zahnanlage vorhanden sein müssten. Diese Vermuthung wurde durch die Resultate seiner umfangreichen anatomischen Untersuchungen bestätigt. Eine bedeutende Beobachtungsgabe setzte Malassez in den Stand, den Nachweis dieser bis dahin hypothetisch angenommenen persistirenden Epithelreste zu liefern.

Diese epithelialen Zellenmassen haben an der Innenseite des Periodontiums ihren Sitz; die oberflächlichsten reichen bis ins Innere des Zahnfleisches und liegen dort in Trümmern zerstreut, die tiefsten setzen sich bis zur Wurzelspitze fort und lagern sich netzförmig um dieselbe. Die meisten Zellen liegen nackt inmitten von Bindegewebe, das sie umgiebt; einige besitzen eine Art eigener Umhüllung. Diese paradentären Epithelreste zeigen eine grosse Aehnlichkeit mit den zahlreichen Epithelknospen, welche während der Fötalzeit vom Schmelzorgane und dessen Verbindungsstrange mit dem Mundepithel ausgehen.

An diesen abortiven Zahnanlagen unterscheidet Malassez drei Schichten: eine oberflächliche, an die tiefe Schicht des Zahnfleisches angrenzende, eine tiefe, mit dem Schmelzorgane selbst zusammenhängende und eine intermediäre Schicht. Je mehr man von den oberflächlichen Parthien zu den tieferen gelangt, desto mehr haben die Epithelialsprossen die Tendenz, den Malpighischen Typus anzunehmen oder sich dem Schmelztypus zu nähern, eine Eigenheit, welche als eine Art hereditäre Disposition aufzufassen ist. Die Verwandtschaft zwischen diesen Epithelien führte Malassez zu dem Schlusse, dass die epithelialen Massen um die Zahnwurzeln Erwachsener Reste jener aberranten fötalen Epithelialproductionen seien.

Diesen im Kiefer persistirenden epithelialen Zellenmassen schreibt Malassez eine grosse pathogenetische Bedeutung zu, er führt jede in der Kiefersubstanz zur Ausbildung kommende Geschwulst mit epithelialem Charakter auf die paradentären Epithelreste zurück. Auf diese Weise gelingt es ihm, einen einheitlichen Gesichtspunkt für die Entstehung aller dieser pathologischen Bildungen zu schaffen. So findet die paradentäre Theorie auch auf die Neubildungen Anwendung, welche Malassez als Kystes radiculo-dentaires beschreibt. Unter der Einwirkung eines entzündlichen Reizes werden die Epithelreste zu einer veränderten

lebhafteren Lebensthätigkeit angeregt, und zwar hypertrophiren sie zunächst, um sich dann an den Zahn anzulegen und an diesem auszubreiten. Derselbe Reiz, welcher die Hypertrophie und die Anordnung der Epithelreste als Auskleidung zu stande gebracht hat, führt zu gleicher Zeit ihre Differenzirung nach dem Malpighischen oder dem Schmelztypus herbei. Nach vollständiger Differenzirung bildet sich infolge eines angesammelten Exsudates zwischen den hypertrophirten Epithelresten und der nackten Wurzel die Cystenhöhle. Ueber die weitere Bildungsweise der Wand und des Cysteninhaltes spricht sich Malassez nicht aus.

Die Arbeiten von Magitot und Malassez haben eine lange Reihe von wissenschaftlichen Abhandlungen über diesen Gegenstand veranlasst. Beide Theorien haben ihre Anhänger und Gegner gefunden.

Der wichtigste Punkt in der Pathogenese der hier in Betracht kommenden Cysten, der den Beobachtern die meiste Mühe macht und um den sich die ganze Discussion dreht, ist der Ursprung des Epithels, welches die Cysten auskleidet.

Diejenigen, welche der Meinung waren, dass das Schmelzorgan mit seinen Fortsätzen nach Vollendung seiner Bestimmung einer graduellen Resorption unterliege und schliesslich vollständig verschwinde, konnten sich die Entstehung des Cystenepithels nicht anders erklären, als dass sie mit Magitot die „directe Genese“ des Epithels aus Bindegewebe annahmen. Diese Erklärung lag um so näher, als Virchow gerade in der damaligen Zeit zum erstenmale die Ansicht aussprach, dass im Bindegewebe der Keimstock eines jeden Gewebes zu suchen sei. Dagegen verlor die Theorie von Magitot über den Ursprung des Epithels immer mehr an Wahrscheinlichkeit, je mehr sich der Gedanke Bahn brach, dass die Entwicklungstypen der Gewebe eines Keimblattes primär niemals in denen eines anderen Keimblattes entstehen könnten. Als schliesslich die Auffassung von Remak, Thiersch, Billroth und Waldeyer, **dass Epithel nur von Epithel abstammen könne**, sich allgemeine Geltung und Anerkennung verschaffte, führten die meisten Beobachter den Ursprung der epithelialen Cystenauskleidung auf die paradentären Epithelreste zurück. Auch Magitot änderte seine Ansicht und nahm, wie gesagt, an, dass das unter dem Wurzelperiost persistirende Schmelz-

organ das Epithel für die Cystenwand abgebe. Für diese Ansicht konnten sich die wenigsten Beobachter erwärmen, weil ein solches Persistiren des Schmelzepithels noch niemals beobachtet, auch von Magitot nicht bewiesen, sondern nur hypothetisch angenommen worden war.

Die Unsicherheit in der Erklärung des Ursprungs des Cystenepithels kommt noch deutlicher in den anderen darüber aufgestellten Theorien zum Ausdruck.

Aguilhon de Sarran (39) glaubte, dass das Epithel vom Endothel der zahlreichen Gefässe, die sich zur Wurzelspitze und zur Pulpa des Zahnes begeben, herkommen müsste.

Gosselin (31) stellte die Ansicht auf, dass die uniloculären Kiefercysten einer speciellen Form von Ostitis zuzuschreiben seien, welche Höhlungen, ausgefüllt mit Flüssigkeit, wahrhafte Cysten, herbeiführe, daher der Name „Ostéite kystogénique".

Verneuil (41) vermuthet, dass die Cystenhöhle einfach das Resultat einer Dilatation eines Epithelrestes durch Production einer serösen Flüssigkeit in dessen Innern sei, nach Art der Ueberreste des Wolff'schen Körpers, wenn sie zu Cysten sich umbilden.

Falkson (29) leitet die Kiefercysten von einer abnormen Einstülpung des Schmelzorganes, die von Theilen des Cylinderepithels und wohl auch des Stratum intermedium zusammengesetzt ist, her.

Busch (51) hält es für wahrscheinlich, dass durch einen error loci bei der Bildung des Kiefers eine Einstülpung eines Stückchens des äusseren Keimblattes stattfinden kann. Ein solches Epithel bildendes Stück kann Jahrzehnte hindurch ohne Thätigkeitsäusserung an seinem Platze verharren, um später, gleichsam wild geworden, zu einer Geschwulstbildung Veranlassung zu geben.

Parreidt (53) nimmt an, dass die durch Wedl (37) bekannt gewordenen, den Glomeruli der Nieren analogen Gebilde im Zahnperiost den Anlass zur Cystenbildung geben können. Diese Gefässknäuel sind von einer bindegewebigen Kapsel umgeben, und es ist nicht unwahrscheinlich, dass eine Anzahl Cysten auf Erweiterung dieser Kapsel und Abschnürung der durch dieselbe gehenden Gefässe zurückzuführen ist.

Wir sehen also, dass bis in die neuere Zeit in vielen und zwar nicht gleichgültigen Punkten noch widerstreitende Ansichten herrschen. Obenan steht die Frage nach der Herkunft des Cystenepithels. Bei dem damaligen Stande der Kenntnisse über die Entwicklung der Zähne ist es begreiflich, dass so ausgezeichnete Beobachter, wie die genannten, eine solche Fülle von Scharfsinn anwenden mussten, um eine einigermaassen annehmbare Theorie über die Herkunft des Epithels aufzustellen. Wir dürfen uns gar nicht so sehr wundern, dass einige Forscher bei ihren Schlüssen in so handgreifliche Irrthümer verfielen; war doch damals die Ansicht allgemein anerkannt und geläufig, dass das Schmelzepithel nicht über den Kronentheil des Zahnes hinausreiche. Diese Anschauung erschwerte in hohem Grade das Verständniss für das Vorkommen von Epithel an der Wurzel, die sich vom Zahnbeinkeime aus, ohne Betheiligung des Schmelzkeimes, entwickle.

Heute sind wir in der Lage, auf Grund neuerer entwicklungsgeschichtlicher Untersuchungen, eine einheitliche und anatomisch wohl begründete Erklärung bezüglich der Herkunft des Epithels in den Zahnwurzelcysten zu geben. Zum Verständnisse unserer Erklärung müssen wir das Resultat einer werthvollen Arbeit v. Brunn's (52) vorausschicken, weil der Ursprung des Cystenepithels erst durch die v. Brunn'sche Untersuchung „über die Ausdehnung des Schmelzorganes und seine Bedeutung für die Zahnbildung“ unserem wissenschaftlichen Verständnisse erschlossen wird.

Es ist höchst auffällig, dass selbst in den jüngsten Arbeiten über Kiefercysten auf die paradentäre Theorie zurückgegriffen wird und der v. Brunn'schen Arbeit nicht Erwähnung geschieht. Partsch (64) ist der einzige und erste, der in seiner Arbeit über Kiefercysten die durch v. Brunn festgestellten anatomischen Thatsachen verwerthet. Wir halten es deshalb für nöthig, in dieser Abhandlung, welche das vorliegende Thema möglichst völlig erschöpfen soll, die Resultate der v. Brunn'schen Untersuchungen mitzutheilen, weil das Resultat derselben keinen Zweifel mehr über die Herkunft des Cystenepithels zulässt.

Die Untersuchungen von v. Brunn über die Vorgänge bei der Zahnentwicklung haben das überraschende Resultat ergeben, dass das Schmelzorgan sich nicht blos so weit erstreckt, als sich später Schmelz bildet, sondern, vielmehr über die Schmelzgrenze

hinaus wuchernd, nach und nach den gesammten Zahnkeim bis zur Wurzelspitze überkleidet. Diese Verlängerung des Schmelzorgans war bereits von Hertwig (23) beschrieben, und v. Brunn adoptirte die von Hertwig gegebene Bezeichnung „Epithelscheide" für diesen scheidenartigen Epithelfortsatz.

Diese Epithelscheide der Zahnwurzel, Fig. 3, ES umgrenzt den in der Verlängerung der Pulpa gelegenen Theil des Bindegewebes. Dieses selbst nimmt zugleich die zellenreiche Beschaffenheit der Pulpa an; sodann lässt es Odontoblasten (Od) aus sich hervorgehen, die sich an der Innenseite der Epithelscheide festsetzen und dann bald mit der Bildung des Dentins beginnen. Dabei betont v. Brunn ganz besonders, dass die ersten Odontoblasten immer erst in einiger Entfernung von dem freien Rande der Epithelscheide gefunden werden, dass das Vordringen der Epithelscheide das Primäre sei, und zieht daraus den Schluss, dass das Vorhandensein der Epithelscheide die conditio sine qua non für die Bildung und Lagerung der Dentinzellen und so auch des Dentins selber ist. Die Epithelscheide spielt eine formbildende Rolle bei der Zahnentwicklung, sie bildet die „Matrix" für die spätere Dentinmasse. Hat die Epithelscheide ihre Aufgabe für diesen Process erfüllt, so verschwindet sie allmählich und macht dem Alveolodentalperiost Platz. Der Vorgang, auf den wir ganz besonderen Werth legen, ist dabei folgender: „Das unterdessen sehr niedrig gewordene, nur noch zweischichtige und in beiden Schichten aus glatten Zellen bestehende Epithel wird zuerst von vereinzelten, von aussen herantretenden, spindelförmigen Zellen durchsetzt, die alsbald in grösserer Menge auftreten, und denen bald auch zahlreiche Bindegewebsfasern folgen. Das ursprüngliche Aussehen des Epithels muss dadurch ein total anderes werden: statt des geschlossenen Epithelstratums sehen wir alsbald nur noch einzelne grössere oder kleinere Nester von Zellen EZ, hier und da einzelne Zellen, alle durch Bindegewebe von einander getrennt."

Die Fig. 3 ist der Arbeit v. Brunn's entnommen und stellt den Sagittalschnitt durch die vordere Wurzel des unteren Backzahnes einer 17 Tage alten weissen Ratte dar. An diesem sind die Veränderungen an der Epithelscheide deutlich zu erkennen. Wir selber haben bei unseren Untersuchungen nicht allein an

einer weissen Ratte im gleichen Alter, sondern auch an den Schnitten, welche wir durch die Kiefer eines drei Wochen alten Kindes legten, ähnliche Bilder gefunden.

Auffällig war an unseren Injectionspräparaten der grosse Reichthum an Gefässen, die in geradezu typischer Weise an das Epithel in dessen ganzer Ausdehnung herantreten. An anderen Präparaten, die uns Herr Professor Marchand aus der Sammlung des Marburger pathologischen Institutes in liebenswürdiger Weise zur Verfügung stellte, fanden wir dieselbe höchst charakteristische Anordnung der Gefässe. Wir werden in einer besonderen entwicklungsgeschichtlichen Studie diese Verhältnisse eingehend beschreiben.

Um schliesslich der langen Reihe von Arbeiten, welche wir zum richtigen Verständniss für die Entstehung der Zahnwurzelcysten unbedingt als bekannt voraussetzen müssen, das letzte Glied anzufügen, weisen wir auf die Untersuchungen von Morgenstern hin. Die Arbeit v. Brunn's wird durch die Resultate, welche Morgenstern bei seinen Untersuchungen erzielte, wesentlich gestützt und ergänzt.

Morgenstern behauptet, dass die Epithelscheide keineswegs ausschliesslich eine formbildende Rolle spielt, sondern dass ihr eine gewebsbildende Function zugesprochen werden muss, und beweist seine Behauptung durch eine Reihe von Thatsachen, die er bei seinen sehr umfangreichen Untersuchungen festgestellt hat. An einigen tadellos ausgeführten dünnen Schliffen von Schneidezähnen junger Rinder, menschlicher Säuglinge und von Backzähnen junger Mäuse fand Morgenstern, dass der Schmelz noch nicht am Zahnhalse endigt, sondern sich als eine allmählich immer dünner werdende Schicht über einen beträchtlichen Theil der Wurzel verfolgen lässt. Die Structur des den Zahnhals und die Wurzel bedeckenden Schmelzes wird dabei verändert. Beim Menschen zeigt die Fortsetzung des Schmelzes zuerst ein zerklüftetes Aussehen, so dass die einzelnen Prismen kaum noch wahrgenommen werden können, dann verschwindet jede Structur, indem das Gewebe ein homogenes Aussehen annimmt, bis es durch das Gewebe der noch mehr oder weniger unveränderten Epithelscheide nebst den unmittelbar daran liegenden bindegewebigen Bestandtheilen, die man als Cementorgan beschrieben hat, ersetzt wird.

Ob wir die Wurzelschmelzbildung als eine normale Function der Epithelscheide aufzufassen haben, diese Frage steht noch offen; zweifellos ist jedoch, dass die Epithelscheide im stande ist, sich in Schmelz umzuwandeln. Davon haben wir uns bei der Betrachtung einiger uns vorliegender Präparate Morgenstern's überzeugt, dafür sprechen die Schmelzperlen, die wir gelegentlich an den Wurzeln beobachteten. Eine stichhaltige Erklärung dieser Gebilde, wie sie an den in Fig. 4 abgebildeten Präparaten in die Erscheinung treten, wäre ohne die v. Brunn'sche Entdeckung und ohne die Theorie Morgenstern's nicht möglich. Wir werden weiter unten bei der Besprechung eines anderen Präparates, an welchem fast an denselben Stellen, wo hier die Schmelzperlen liegen, sich Cysten gebildet haben, die Fig. 4 zum Vergleiche heranziehen.

II.

Die wesentliche Bedeutung der v. Brunn'schen Entdeckung für die krankhaften Vorgänge an den Zahnwurzeln besteht darin, dass durch dieselbe eine feste biologische Basis geschaffen wurde, von welcher man ausgehen muss, um zur richtigen Erkenntniss in der Entwicklung der Zahnwurzelcysten zu gelangen. Halten wir daran fest, dass die Epithelscheide die Matrix für die spätere Dentinmasse bildet, dass sie in ihrer ganzen Ausdehnung bis zur Wurzelspitze von zahlreichen Gefässen und jungem Bindegewebe umgeben ist und von diesem nach der Anlage des Zahnbeines allmählich durchwachsen wird, so können wir uns von dem so gewonnenen Standpunkte aus leicht ein klares Bild über die örtlichen Verhältnisse an den Zahnwurzeln jüngerer Individuen entwerfen.

Die junge Wurzel ist noch von mehr oder weniger indifferentem Gewebe umgeben, an der Spitze ist die Epithelscheide noch gut erhalten, während dieselbe an den Seitenflächen der Wurzel von jungem Bindegewebe durchsetzt ist, dessen Fasern um so dichter werden, je näher wir dem Zahnhalse kommen. Das Epithel um die Wurzelspitze ist vorläufig erst von einer Schicht spindelförmiger Bindegewebszellen umlagert, welche dazu bestimmt

sind, den Rest der Epithelscheide zu durchsetzen (siehe Fig. 3). Es bestehen also hier die günstigsten örtlichen Verhältnisse für das Zustandekommen einer Neubildung.

Virchow weist bereits in seinem Geschwulstwerke darauf hin, dass die mehr indifferenten Gewebe am häufigsten der Ausgangspunkt neuer Entwicklungen werden. „Von den Epithelformationen sind es immer die jüngsten Schichten, welche noch keine specifische Entwicklung erreicht haben, namentlieh die Elemente des Rete Malpighii, die in solche Wucherung gerathen und durch Theilung aus sich neue Elemente hervorbringen können. In der Bindegewebsgruppe sind es wiederum diejenigen Gewebe, welche am wenigsten eine charakteristische Höhe erreicht haben, insbesondere das gewöhnliche Bindegewebe, das Schleimgewebe und das rothe Mark der Knochen.“

Nun, wir sahen eben, dass an den Wurzelspitzen junger Zähne diese günstigen Bedingungen für eine Neubildung gegeben sind: junges Epithel, das aus den Elementen des Rete Malpighii zusammengesetzt ist, und indifferentes Bindegewebe, das ununterbrochen in das Markgewebe des in Entstehung begriffenen Kieferknochens übergeht und als die der Wurzelspitze nächstliegende, beziehungsweise dieselbe umgebende Lage des Markgewebes aufzufassen ist. Aber auch an älteren Zähnen finden wir Zellenmaterial, das zu einer specifischen Höhe der physiologischen Entwicklung nicht gekommen ist, wir meinen jene Nester von Epithelzellen, welche von der Epithelscheide übrig geblieben und von Malassez als paradentäre Epithelreste beschrieben worden sind.

Diese mehr indifferenten Epithelzellen sind es nun, welche die Tendenz haben, bestimmte Reize mit einer starken Wucherung zu beantworten. Aber noch ein wichtiges Moment ist zur Proliferation dieses Epithels bedingt. Wir wissen durch v. Brunn, dass die Epithelscheide vom Bindegewebe durchwachsen und bis zum schliesslichen Verschwinden verdrängt wird; es spielt sich hier ein Kampf ums Dasein ab, aus welchem unter normalen Verhältnissen das Bindegewebe stets als Sieger hervorgeht. Soll das Umgekehrte stattfinden, soll das Epithel, anstatt zu unterliegen, sich vermehren, so muss der Gegner, das Bindegewebe, seine grössere natürliche Widerstandsfähigkeit eingebüsst haben. Denn, um mit Cohnheim zu reden, wenn ein

physiologisches Gewebe des Organismus dem Eindringen heterogenen, wenn auch noch so wucherungsfähigen Zellenmaterials einen unüberwindlichen Widerstand entgegenzusetzen resp. dasselbe zu beseitigen vermag, so scheint mit unweigerlicher Consequenz daraus zu folgen, dass die Gewebe, welche das Eindringen von wucherungsfähigen Zellen, sowie die Weiterentwicklung und das Wachsthum derselben gestatten, sich nicht physiologisch verhalten, dass ihnen die Eigenschaft fehlt, welche Cohnheim als physiologische Widerstandsfähigkeit bezeichnet hat. Ist nun das Bindegewebe um die Epithelscheide aus irgend einer Veranlassung krankhaft verändert, so sind dadurch die Bedingungen gegeben, unter welchen sich die Schwäche oder Widerstandsunfähigkeit seiner Elemente einstellt, und unter denen das wuchernde Epithel in das Bindegewebe einzudringen, resp. beide sich gegenseitig zu durchsetzen vermögen. Thatsächlich wird durch eine derartige Proliferation des Epithels an der Zahnwurzelspitze das erste Stadium der Cystenbildung eingeleitet.

Wenden wir uns jetzt zu unseren Präparaten. Der Zufall war uns bei unseren Untersuchungen günstig; die grosse Anzahl verschiedener Präparate setzte uns in den Stand, für jedes Stadium der Cystenentwicklung unzweideutige Belege zu bringen. An der Hand dieser Präparate, deren genaue Abbildungen wir in den Fig. 5—7 bringen, wollen wir die Entwicklung einer Zahnwurzelcyste verfolgen und aus dem Vergleiche der einzelnen Stadien unsere Schlussfolgerungen ziehen.

Das Präparat, welches wir in Fig. 5a abgebildet haben, stammt von dem linksseitigen oberen Schneidezahne eines 15 jährigen Bauernjungens; der Zahn war nicht normal gebaut und wurde wegen seiner entstellenden Form und schiefen Lage extrahirt. Wie aus Fig. 5b ersichtlich, sind an dem vorliegenden Präparate drei Zähne zu einer Missbildung verwachsen. Das kleine linsengrosse Granulom lösten wir von der Wurzelspitze ab, um dasselbe unter Erhaltung der seltenen Missbildung gesondert zu untersuchen. Das mikroskopische Bild dieses abgelösten Gewebes giebt uns interessante Aufklärung über das erste Stadium der Epithelwucherung.

An dem Granulome können wir mikroskopisch zwei Schichten deutlich unterscheiden, eine innere epitheliale Schicht (a), welche

der Wurzelspitze unmittelbar aufliegt, und eine äussere Schicht (b) von jungem Bindegewebe, das aus vielkernigen Zellen zusammengesetzt ist. (Granulationsgewebe.) Die verhältnissmässig dicke Epithelschicht ist von dem darüber liegenden Granulationsgewebe durch einen eigenthümlich gestalteten Saum getrennt; dieser Saum setzt sich auf dem Querschnitte aus offenen Ringen zusammen, welche sich mit ihren freien Schenkeln entweder unmittelbar berühren und in eine scharfe Spitze auslaufen, oder die offenen Enden zweier benachbarter Ringe sind durch eine Epithelleiste quer verbunden. Bei starker Vergrösserung bemerkt man, dass der Epithelsaum (c) an einigen Stellen gesprengt ist; gleichsam wie aus einer geöffneten Schleuse treten hier die Epithelzellen aus, um sich mit dem gegenüberliegenden Epithelausläufer zu verbinden, und auf diese Weise den offenen Ring zu schliessen. Körperlich gedacht haben wir uns die offenen Ringe als Hohlrinnen, die geschlossenen als cylindrische Hohlräume (Alveolen) zu denken. Dieselben Alveolen finden wir in den nächsten Bildern wieder. Auf die eigenthümliche Epithelwucherung kommen wir weiter unten noch einmal zurück.

Ueber der ganzen Epithelwucherung sitzt wie ein Helm eine dicke Schicht (b) jungen Bindegewebes. Dieses Bindegewebe hat noch keine charakteristische Höhe in der Entwicklung erreicht, es besteht hauptsächlich aus spindelförmigen Zellen, zwischen denen kleinere oder grössere Haufen von Granulationszellen liegen. Dieselben Zellen füllen die oben beschriebenen Epithelringe vollständig aus. Die ganze Bindegebswucherung ist sehr gefässreich.

Die Fig. 6 stellt den Durchschnitt des ersten oberen rechtsseitigen Prämolaren dar, welcher gelegentlich der Behandlung einer Cyste, die vom seitlichen oberen Schneidezahne ausging, extrahirt wurde. Diese Cyste erstreckte sich nach hinten bis zur Highmorshöhle und hatte auf dem Wege dorthin den genannten Prämolaren erheblich seitlich verdrängt. An der Spitze des extrahirten Zahnes befand sich eine kleine sammtartige Anschwellung.

Das mikroskopische Bild ist von besonderem Interesse, denn es lassen sich in ihm Wucherungserscheinungen am Epithel erkennen, welche als zweites Stadium einer Cystenbildung anzusehen sind. Bei schwacher Vergrösserung hat die Wucherung eine

kappenförmige Gestalt und lässt zwei verschiedene Abschnitte erkennen, einen inneren, ungefähr halbmondförmigen (a), der durch einen ziemlich breiten Bindegewebsstreifen (b) von dem äusseren Abschnitte (c) getrennt ist. Die Fasern dieses Streifens gehen seitlich der Wurzelspitze unmittelbar in die Fasern des Periodontium über. Die Wucherung steht mit ihrer ganzen Breite mit der Zahnwurzelspitze in unmittelbarer Verbindung.

Die innere Abtheilung besteht aus zwei deutlich verschiedenen Gewebsformen, einem gefässreichen Grundgewebe (d) und aus epithelialem Gewebe (e). Das erstere bildet auf dem Durchschnitte im allgemeinen rundliche Figuren, in deren Mitte mehr oder weniger zahlreiche Gefässdurchschnitte sichtbar sind. Der übrige Theil wird durch dicht gedrängte Granulationszellen ausgefüllt. In der nächsten Nähe der Zahnwurzel nehmen die Gefässe innerhalb dieses Grundgewebes einen sehr viel grösseren Raum ein und stossen fast unmittelbar an das Epithel an; ihre Lumina sind an diesen Stellen weiter.

Die epithelialen Theile, welche die Zwischenräume ausfüllen, sind mehr oder weniger deutlich in netzförmigen Strängen angeordnet, die hier und da auf dem Querschnitte getroffen sind. Die Zellen sind polyedrisch, auf dem Durchschnitte meist spindelförmig. In der nächsten Nähe des Granulationsgewebes sind die Zellen mehr glatt, parallel der Oberfläche angeordnet; in den übrigen Theilen mehr unregelmässig und gelockert. Eine besondere Schicht Cylinderzellen ist nicht vorhanden, ebensowenig sind sternförmige Zellen wahrnehmbar. Wohl aber sind bei sehr starker Vergrösserung an manchen Zellen gezahnte Ränder deutlich zu erkennen.

Im Granulationsgewebe sind ebenso wie in den Lücken zwischen den Epithelzellen zahlreiche Leukocyten eingelagert, deren Kerne nachweisbar sind. — Der ganze innere Abschnitt der Wucherung kann mit einem Badeschwamm verglichen werden, dessen Stützgerüst (e) aus Epithelzellen aufgebaut ist, und dessen Alveolen (d) mit Granulationsgeweben ausgefüllt sind.

Der äussere Theil der Wucherung besteht aus einer Schicht dicht gedrängter Granulationszellen, die von Gefässen durchzogen ist. Diese äussere Schicht hängt mit dem inneren Abschnitte der Wucherung durch breite Zellzüge, die zwischen den Schichten des erwähnten Bindegewebsstreifens liegen, zusammen.

Die Oberfläche der ganzen Masse ist uneben, augenscheinlich aus dem Zusammenhange mit der Umgebung gelöst.

Fig. 7 stellt eine Cyste dar, welche ihre volle Grösse noch nicht erreicht hat. Das Präparat stammt von einem 34jährigen Manne, der seit 8 Jahren ein künstliches Gebiss trug. Die Gebissplatte lag auf der Wurzel, welche die Cyste trägt. In letzter Zeit hatte sich die Platte erheblich gelockert, weil die genannte Wurzel sich angeblich gesenkt und dadurch die Platte abgehoben hatte.

Auffällig an der Wurzel ist zunächst die sehr starke Cementhyperplasie (a), welche breit um die ganze Wurzel gelagert ist. Bei schwacher Vergrösserung erkennt man deutlich concentrisch angelegte Schichten, welche parallel zur Oberfläche verlaufen, ähnlich denen an einem durchschnittenen Baumstamme. Dadurch hat die Wurzel eine sehr beträchtliche Verdickung erlitten, so dass der Querdurchmesser nahe dem Ende 6 mm beträgt, wovon jederseits fast 1 mm auf Cement kommt, das Ende der Wurzel ist stumpf abgestutzt und besitzt an dieser Fläche ebenfalls eine dicke Cementschicht. An dieser Cementschicht ist zunächst bemerkenswerth, dass die Begrenzung nach unten und nach der einen Seite dicke rundliche Vorsprünge bildet; an einigen Stellen finden sich auch Resorptionserscheinungen. Unter der Oberfläche des Cementes liegen eine Anzahl Havers'scher Kanälchen.

Bei starker Vergrösserung sieht man sehr deutlich das dichtfaserige kernreiche Periodontium an der Oberfläche des gewucherten Cementes. Die kleinen kernhaltigen Zellen des Periodontiums lassen sich in den Cement hinein als Cementkörperchen verfolgen. An den am stärksten gewucherten Stellen jedoch sind diese Körperchen auffallend spärlich.

Die Form des Wurzelkanals (b) ist an verschiedenen Schnitten etwas verschieden, an den meisten hakenförmig gekrümmt, an vielen Stellen mit deutlichen Resorptionslücken versehen. An einigen Schnitten nähert sich das Ende des Kanals der Wurzelspitze, ohne dieselbe ganz zu erreichen.

Die Neubildung, welche der Wurzelspitze anhängt, ist circa 8 mm lang und 6 mm breit und sitzt mit ihrer Basis auf der breiten Endfläche der Wurzel.

Man unterscheidet an der Neubildung schon makroskopisch eine Wandung (c) von 1—2 mm Dicke und einen darin eingeschlossenen Hohlraum (d), dessen Gestalt durch zahlreiche rundliche Vorsprünge der Innenfläche sehr unregelmässig buchtig ist. Die Weichtheilschicht, welche am Ende der Wurzel aufsitzt, ist 2 mm dick und wird seitlich durch derbes fibröses Gewebe gebildet, welches allmählich in die äussere Wandung der Neubildung übergeht, andererseits mit dem Periodontium der Wurzel zusammenhängt.

Mikroskopisch gleicht die Cystenwand im Baue der in Fig. 2 abgebildeten und oben eingehend beschriebenen Membran. Einige Stellen der Wand zeigen eine diffuse bräunliche Färbung, dieselbe wird durch eine starke Infiltration von rothen Blutkörperchen verursacht, welche bei starker Vergrösserung massenhaft sichtbar werden. Am stärksten ist diese Infiltration an einigen der erwähnten rundlichen Vorsprünge.

Die starken bindegewebig-papillären Vorsprünge (e) zeigen auf ihren Querdurchschnitten ein kern- und gefässreiches Stroma und sind auf der Höhe von einem mehrschichtigen, abgeplatteten Epithel überzogen. Vielfach treten Gefässe bis dicht an das Epithel heran. Die Papillen sind so dicht aneinander gelagert, dass sich einige mit ihren Seitenflächen (f) innig berühren. Die beiderseitigen Epithelsäume liegen hier dicht nebeneinander und erwecken den Anschein, als ob hier das Epithel in Form von langen Sprossen in das Innere der Cystenwand hineingewuchert sei. Diese Epithelzüge sind solid und an den Enden kolbig verdickt; das Innere dieser Kolben ist mit polygonalen Zellen ausgefüllt und von dem benachbarten Bindegewebe durch eine Schicht schlanker Cylinderzellen abgegrenzt.

Andere Papillen sind durch einen Spalt von einander getrennt oder lassen eine mehr oder weniger breite Bucht zwischen sich; je breiter die Buchten, um so flacher die Papillen. In diesen Buchten ist das Epithel stark verdickt, vielschichtig, in der Tiefe aus deutlichen Cylinderzellen bestehend, an der Oberfläche gelockert und überall mit Leukocyten stark durchsetzt.

Unmittelbar über der Wurzelspitze liegen dieselben netzartig angeordneten Epithelstränge (g), wie wir sie in Fig. 6 abgebildet haben. Hier sind jedoch die Maschen des Netzes grösser als im ersten Präparate, aber ebenfalls mit dem oben beschriebenen gefäss-

reichen Granulationsgewebe ausgefüllt. Weiter nach innen schieben sich diese epithelialen Stränge zwischen die genannten Papillen und geben für dieselben das Deckepithel ab.

Der Inhalt der Cyste ist zum Theil noch erhalten, besonders in den engeren buchtigen Theilen; er besteht grösstentheils aus einer feinkörnigen geronnenen Masse, der an vielen Stellen Reste von rothen Blutkörperchen beigemischt sind. Weiter setzt sich der Inhalt aus sehr zahlreichen mehrkernigen Leukocyten zusammen, welche an vielen Stellen die Hauptmasse ausmachen. — Ausserdem erkennt man stellenweise gelockerte und abgelöste Epithelzellen, die im Zerfall begriffen sind. In der Tiefe der Buchten sieht man häufig die Zellen der oberflächlichen Epithelschichten in grosse kugelige, gequollene Elemente umgewandelt, welche sich ablösen und in den Inhalt gelangen.

Werfen wir jetzt einen vergleichenden Blick auf die Abbildungen (Fig. 1. 5—7), so ist es in der That schwer, sich der Anschauung zu verschliessen, dass man hier vier verschiedene Stadien der Cystenentwicklung vor sich hat, Cysten, die sich nur durch den Grad ihrer Entwicklung unterscheiden.

Ueber den Ursprung des Cystenepithels brauchen wir jetzt nicht mehr zu discutiren; nach den vorausgegangenen Auseinandersetzungen bedarf es auch nicht mehr einer eingehenden Abweisung der Theorien über die Herkunft des Epithels, welche bisher von einigen Autoren verfochten wurden. Auf Grund der mitgetheilten anatomischen Thatsachen ist die Behauptung unanfechtbar: **Die Epithelscheide liefert das Material für die epitheliale Auskleidung der Zahnwurzelcysten.**

Hier drängt sich uns aber gleich die Frage auf: „Wie kommt die Cyste selber zu stande?“ Die von Magitot aufgestellte und fast allgemein anerkannte Theorie über die Bildungsweise dieser Cysten befriedigt uns nicht. Wie wir wissen, führt Magitot seine periostalen Cysten auf eine traumatische Verletzung eines Zahnes oder auf einen entzündlichen Vorgang in der Zahnpulpa, welcher sich auf das Zahnperiost fortsetzt, zurück. Die Cyste kommt nach Magitot dadurch zu stande, dass sich unter dem Periost eine anfänglich sehr geringe Menge von Flüssigkeit ansammelt, die beim verhinderten Abflusse durch den Zahnkanal stetig zunimmt und infolge ihrer Spannung das Periost unter Druck setzt. Das Periost

weicht diesem Drucke und bläht sich allmählich zum Cystensacke auf.

So oft diese Theorie von den Anhängern Magitot's nachgeredet worden ist, so hat doch keiner derselben Veranlassung genommen, dieselbe auf ihre Richtigkeit genau zu prüfen.

Nach der Ansicht Magitot's ist die Bildung eines mit Flüssigkeit gefüllten Hohlraumes das Primäre in der Entwicklung der Cyste. Deshalb ist in erster Linie zu entscheiden die Frage nach der Herkunft dieser Flüssigkeit, die doch ziemlich beträchtlich sein muss, um durch ihre eigene Spannung das Periost von der Wurzel wegzudrängen und zu einem ansehnlichen Cystensacke aufzublähen. Magitot selbst geht auf diese Frage kaum ein, er begnügt sich mit dem Hinweise, dass diese Flüssigkeit an der Innenfläche des Periostes secernirt wird. „Une quantité d'abord très faible de liquide se trouve ainsi collectionnée au-dessous de la membrane et secretée par sa face profonde."

Eine weitere Beobachtung zieht Magitot in den Kreis seiner Betrachtung. In der Beschreibung der von ihm beobachteten Cysten hebt Magitot besonders hervor, dass die Zahnwurzelspitze nackt in die Cystenhöhle hineinragt und von der Cystenflüssigkeit umgeben wird; der Cystensack geht unterhalb der entblössten Wurzelspitze unmittelbar in das Periodontium der Wurzel über. Diese constante Erscheinung an den Wurzelspitzen bestärkte Magitot wesentlich in seiner Anschauung über die Bildungsweise der Zahnwurzelcysten. In der That erweckt die Betrachtung einer solchen geöffneten Cyste den Anschein, als ob dieselbe nach dem Typus Magitot's entstanden sei.

Gehen wir einmal auf die Vorstellung Magitot's ein und untersuchen wir zunächst eine Zahnwurzel, an deren Spitze sich ein kleines Säckchen, eine sogenannte Fungosität, befindet. Trennt man diese Fungosität in der Längsrichtung der Wurzel durch einen Schnitt, so findet man häufig, dass die Wucherung nicht solid ist, es findet sich in ihr ein Hohlraum, welcher oft nur in der Form eines engen Spaltes erkennbar ist. Dieser Hohlraum ist mit einer dünnen Flüssigkeit angefüllt und trennt die nackte Wurzelspitze von der Innenfläche des Säckchens, dessen Membran gleichsam wie eine Kappe die Wurzelspitze umschliesst und direct in das Periodontium übergeht. Da wir diese Säckchen sehr häufig

aber auch fast ausschliesslich an cariösen Zähnen finden, deren Pulpen eitrig entzündet oder bereits gangränescirt sind, so ist die Erklärung für das Zustandekommen derartiger Wucherungen nicht schwer.

Offenbar haben sich in der Pulpa entzündliche Exsudate gebildet, die bei zufälliger oder künstlicher Verstopfung der Pulpahöhle ihren Ausweg durch die Wurzelspitze suchen, soweit sie in der Pulpahöhle nicht Platz finden. Das Periodontium, das bei derartig erkrankten Zähnen gewöhnlich mehr oder weniger in Mitleidenschaft gezogen wird, ist an der Wurzelspitze gelockert, und wir können uns unschwer vorstellen, dass ein im Pulpakanale befindliches Exsudat, das durch seine eigene Spannung oder künstlich unter Druck gestellt wird, im stande ist, das gelockerte Periodontium an der Wurzelspitze etwas abzuheben und dadurch die eben beschriebenen sogenannten Eitersäckchen zu bilden vermag.

Soweit befinden wir uns in Uebereinstimmung mit Magitot. Dagegen nehmen wir im ganz entschiedenen Gegensatze zu Magitot an, dass mit der Bildung dieser gewöhnlichen Eitersäckchen der Process zum Abschluss gekommen ist. Ein weiteres Wachsthum dieser Eitersäckchen bis zur Grösse einer ansehnlichen Cyste halten wir für ausgeschlossen. Entweder bleiben die so gebildeten kleinen Eitersäckchen lange Jahre unverändert, oder die Eitererreger und septischen Reize wirken über der Wurzelspitze weiter; das führt zur Einschmelzung des Periodontiums und der benachbarten Gewebe. Es kommt zum Abscess und dessen Folgeerscheinungen, ein Process, den wir bei der Differentialdiagnose im klinischen Theile dieser Arbeit besonders würdigen werden.

Magitot ist anderer Ansicht, er behauptet: „La petite poche, une fois formée, augmente peu à peu de volume par la production continue du liquide.“

Wenn wir auf diese Anschauung eingehen, so müssen wir uns nach der Quelle umsehen, welche weiterhin die Flüssigkeit für die Cyste liefert. In der Pulpa dürfen wir diese Quelle nicht mehr suchen, denn das gefässreiche Gewebe derselben ist vereitert oder gangränescirt. Magitot selbst weist auf diese Veränderung in der Pulpa hin, indem er schreibt: „La pulpe dentaire centrale

privée de tout élément de nutrition, se gangrène et la conséquence immédiate de cet accident est la coloration grise, bleuâtre ou noire de la totalité de la couronne.“

Die Quelle für die Flüssigkeit ist demnach ausserhalb der Pulpa zu suchen. Magitot findet dieselbe, wie wir bereits oben erwähnten, im Periost, dessen Innenseite die Flüssigkeit secernirt. — Nach den heutigen Kenntnissen von dem Baue des Periodontiums dürfen wir die Theorie Magitot's über die Bildung einer Zahnwurzelcyste nicht mehr anerkennen.

Nach den neueren Untersuchungen von Partsch (66) wissen wir, dass das Periodontium als solches keine einheitliche, gleichmässig gewebte Membran darstellt, sondern dass die Hauptmasse desselben von einzelnen Faserzügen gebildet wird, welche von der Zahnwurzel schräg nach aussen zur Alveole verlaufen. Der Zahn hängt gleichsam in einem korbartigen Geflechte von fibrösen Faserzügen, welche sich von der Oberfläche des Zahnes zu den Endigungen der Knochenbälkchen des Markgewebes, zum Theil auch in das Fächerwerk der Markräume hinüberspannen. Zwischen den einzelnen Bündeln liegen Maschenräume oder Spalten, welche mit zartem Bindegewebe gefüllt sind, ganz besonders aber bestimmt sind, gewisse zellige Elemente in sich aufzunehmen. In erster Linie ziehen in ihnen die Nerven und Gefässe des Periodontiums.

Um nun zunächst die Frage nach der primären Flüssigkeit wieder aufzunehmen, so lag es allerdings nahe, in den zahlreichen Gefässen des Periodontiums eine weitere Quelle für den flüssigen Cysteninhalt zu suchen. Thatsächlich liefern ja bei entzündlicher Erkrankung des Periodontiums die Gefässe desselben oft ein reichliches Exsudat, und es ist begreiflich, dass nach den früheren Anschauungen über den Bau des Periodontiums Magitot zu der Annahme kam, dass die Flüssigkeit sich unter der „Membran“ immer mehr ansammle und auf diese Weise eine Cystenbildung verursache. Weil wir uns aber nach dem eben Gesagten das Periodontium nicht mehr als eine einheitliche Membran, die etwa wie ein Mantel den Zahn umhüllt, vorstellen dürfen, da wir vielmehr wissen, dass das Periodontium ein maschenreiches Gewebe ist, so drängen sich uns ganz andere Vorstellungen über den Verbleib von Flüssigkeiten, welche sich um die Zahnwurzelspitze

angesammelt haben, auf. Wenn wir uns hier der Untersuchungen erinnern, welche König (47) über die Bedeutung der Spalträume des Bindegewebes für die Ausbreitung der entzündlichen Processe anstellte, so sind wir keinen Augenblick mehr über das Schicksal einer unter dem Periodontium sich ansammelnden Flüssigkeit im Zweifel. Sobald dieselbe unter einem hydrostatischen Drucke steht, wird sie sich nach den Stellen des geringsten Widerstandes verbreiten; diese sind in den Spalträumen des Periodontiums gegeben. Die Flüssigkeit wird in der Richtung der Maschenräume des Periodontiums, entlang den straffen Faserzügen, ihren Ausweg in die Markräume des Knochens finden; einerlei, ob diese Richtung den Gesetzen der Schwere entspricht oder nicht. Auf dem Wege durch die Bindegewebsspalten des Periodontiums hat das entzündliche Exsudat ungleich geringere Widerstände zu beseitigen, als bei der Abtreibung des strafffaserigen Periodontiums von der Wurzeloberfläche. — Nach alledem glauben wir, dass die Theorie Magitot's, welche auf so unsicherer Basis beruht, nicht länger aufrecht erhalten werden darf.

Verständlicher ist da schon die Theorie von Malassez. Wie wir wissen, nimmt Malassez an, dass unter der Einwirkung eines entzündlichen Reizes die paradentären Epithelreste hypertrophiren, um sich dann an die Zahnwurzel anzulegen und an dieser auszubreiten. Diese epitheliale Membran secernirt eine Flüssigkeit, welche sich zwischen der Secretionsfläche und dem nackten Zahne ansammelt und auf diese Weise eine Cyste bildet. Diese Anschauung kann uns schon eher befriedigen, denn hier haben wir eine secernirende epitheliale Membran, die einerseits die Quelle für die Flüssigkeit abgiebt, andererseits einen Abfluss der Flüssigkeit nach aussen, durch die Spalträume des Periodontiums, verhindert. Nach der Theorie von Magitot dürfen wir bei der Entstehung einer Cyste mit einer derartigen epithelialen Membran nicht rechnen, dieselbe bildet sich nach Magitot erst dann, wenn die Cyste zur vollen Entwicklung gekommen ist; ähnlich wie sich bei älteren Abscessen eine Abscessmembran bildet. „Il se forme à la face profonde de la paroi du kyste une couche d'épithélium sphérique ou polyédrique; tantôt simple, tantôt stratifiée, présentant parfois des villosités qui baignent dans le liquide. Cette formation a lieu par genése directe."

Partsch (64) hat die sogenannten Fungositäten genau studirt; das Resultat seiner Untersuchungen führte ihn zu einer Anschauung über die Genese der Zahnwurzelcysten, welche der von Magitot nahe steht. Die Theorie von Partsch gewinnt aber im Vergleiche zu derjenigen von Magitot einen viel höheren Grad der Wahrscheinlichkeit dadurch, dass sich bei Partsch in den Cysten gleich im Anfange ihrer Entwicklung eine secernirende Membran bildet. „Sobald die Cystenentwicklung begonnen hat, wird der vorher zwischen Wurzel und Fungosität vorhandene Spalt durch Flüssigkeitsansammlung immer grösser und weiter. Die vorher in einzelnen Buchten vorhandenen Epithelien platten sich zu einer gleichmässigen, den Innenraum auskleidenden Epithelmembran. Das Granulationsgewebe verschwindet immer mehr oder verwandelt sich zu derbem faserigen Gewebe um, welches die Aussenseite der Cystenmembran darstellt. Von dem Moment an hat die Cyste ihre eigene Wachsthumsenergie, ihr eigenes Wachsthumscentrum.“ „Welche letzte Ursachen es sein mögen, die im einzelnen Falle die Entwicklung einer Fungosität zu einer Cyste bewirken, entzieht sich noch unserer Kenntniss.“ (Partsch.)

Wäre die Anschauung richtig, dass die Bildung einer jeden Zahnwurzelcyste durch die Ansammlung einer Flüssigkeit über der Wurzelspitze eingeleitet werde, dass dadurch das Periodontium von der Wurzelspitze abgehoben und diese entblösst werde, so müssten wir in jeder Cyste die nackte Zahnwurzel finden. Unsere Präparate widerlegen diese Anschauung; sie beweisen im Gegentheil, dass die ersten Stadien der Cystenbildung sich unabhängig von jeder Flüssigkeitsansammlung entwickeln. **Das Wachsthum einer Zahnwurzelcyste beginnt mit einer lebhaften Wucherung der Epithelzellen, welche als Reste der Epithelscheide die Zahnwurzelspitze umgeben.**

Die Proliferation dieser zelligen Elemente geht in einer eigenthümlichen typischen Form vor sich. Wir wiesen bereits bei der Beschreibung des Präparates, das wir in Fig. 5 abgebildet haben, darauf hin, dass die Ausläufer des proliferirenden Epithels die Tendenz zeigen, sich zu Ringen resp. Alveolen zu vereinigen. Diese Beobachtung stimmt mit derjenigen überein, welche Kaufmann (61) bei seinen Untersuchungen über Enkatarraphie von Epithel an Kämmen und Bärten von Hühnern und Hähnen

anstellte. Kaufmann fand an allen Versuchsobjecten, dass der platte eingenähte Epithelstreifen nach einigen Tagen eine Bogenform annimmt, dass das Epithel, körperlich gedacht, eine Hohlrinne bildet, in deren Oeffnung von obenher sich ein Zapfen hineinsetzt (vergl. Fig. 5). Bereits im Anfange der zweiten Woche schliesst sich das Epithel nach oben, und wenn der Verschluss überall vollständig ist, so besteht ein epithelialer Balg, eine Alveole.

Aehnliche Beobachtungen machte Zielonko(48) bei seinen Untersuchungen über die Entwicklung und Proliferation von Epithelien; er brachte epitheliale Membranen, die er von der Hornhaut eines Frosches entnahm, in die Lymphsäcke desselben und sah bereits nach einer Woche, dass diese Membranen in durchsichtige, prall mit Flüssigkeit gefüllte, eiförmige Bläschen umgewandelt waren.

Aehnliche Vorgänge spielen sich offenbar bei der Proliferation des Epithels ab, das uns hier beschäftigt. An der Oberfläche des anfänglich verdickten Epithels bildet sich eine mehrschichtige Lage epithelialer Bälge, und zwar in der Weise, wie wir sie bei der Betrachtung der Fig. 5 beschrieben haben. Auf den Durchschnitten liegen die Alveolen mehr oder weniger dicht neben- und übereinander, dieselben sind mit Granulationszellen ausgefüllt. Zahlreiche Gefässe liegen an der inneren Alveolenwand und unterhalten ein nachbarliches Verhältniss mit den Epithelzellen, welche die Räume zwischen den Alveolen ausfüllen. **Diese Epithellager sind von ganz besonderer Bedeutung, denn von ihnen geht die Bildung der Cystenhöhle aus.**

Wir wiesen bereits oben darauf hin, dass die Epithelzellen in der Nähe der Alveolenwände mehr platt, parallel der Oberfläche angeordnet sind, im Innern der Alveolenzwischenräume dagegen unregelmässig und gelockert erscheinen. Bei genauer Durchsicht der Präparate (Fig. 6 und 7) findet man Stellen, an welchen die Epithelzellen nicht nur gelockert, sondern in kugelige, gequollene Elemente umgewandelt oder bereits zerfallen sind. In Fig. 8 ist ein solcher Herd, an welchem die Epithelzellen im Zerfall begriffen sind, bildlich dargestellt. (Als beschreibend sei hinzugefügt, dass PZ polygonale Zellen, QZ aufgequollene polygonale Zellen, CK Colloidkugeln, V Vacuolen und PZ^1 zerfallene polygonale

Zellen sind.) Dieser Herd (h) ist schon bei schwächerer Vergrösserung in Fig. 7 erkennbar.

Also auch hier wird die Beobachtung, welche wir an der äusseren Haut und an den Schleimhäuten machen, bestätigt: je weiter von den ernährenden Gefässen entfernt, um so mehr zeigen die Epithelzellen die Tendenz sich abzulösen und zu zerfallen.

Liegen mehrere solcher Herde nebeneinander, in welchen dieser Zerfallsprocess vor sich geht, so werden schliesslich die Zerfallsproducte der einzelnen Herde zusammenfliessen, und es entsteht auf diese Weise ein Hohlraum, die Cystenhöhle, wie wir sie in Fig. 7 innerhalb des Cystensackes finden.

Die Entstehung der ausgebildeten Cyste (Fig. 1), von welcher wir in unserer Betrachtung ausgingen, ist von dem bis jetzt gewonnenen Standpunkte aus leicht verständlich. Durch fortdauernde Secretion von Seiten der epithelialen Membran (Fig. 7) wird die Höhle immer praller mit Flüssigkeit angefüllt.

Die Cystenwand weicht dem Innendrucke und dehnt sich dadurch aus, so dass zunächst die engen Spalten zwischen den papillären Vorsprüngen (Fig. 7) sich zu Buchten verbreitern.

Je mehr sich die Spalten ausweiten, um so niedriger werden die Papillen; schliesslich verflachen die Buchten vollständig und bilden in ihrer Gesammtheit die grosse Cystenhöhle.

Nach dem bisher Gesagten darf es nicht mehr auffällig erscheinen, dass wir an der in Fig. 1 abgebildeten Cyste die Wurzelspitzen mit einer dicken Epithelschicht bedeckt finden, welche auf dem Durchschnitte einen alveolären Bau zeigt. Im Hinblick auf die von uns beschriebenen und bildlich dargestellten Entwicklungsstadien ist dieser Befund nicht überraschend, wohl aber in Anbetracht zahlreicher Beobachtungen, die an früher beschriebenen Zahnwurzelcysten gemacht worden sind. Die Zahnwurzeln wurden, wie gesagt, in vielen Cysten frei von Epithel, nackt und angefressen gefunden; ein häufiger Befund, der bei den früheren Beobachtern die Vorstellung aufkommen liess, dass die Entwicklung der genannten Cysten regelmässig nach dem Typus Magitot zu stande käme. Wir behaupten jedoch, dass diese Blosslegung der Wurzelspitzen eine Secundärerscheinung ist, dass dieselbe erst nach fortschreitender pathologischer

Veränderung des Cysteninhaltes in die Erscheinung tritt. Wir wissen, dass der Inhalt durch vorausgegangene entzündliche Vorgänge oft eitrig wird; infolge dieses eitrig-entzündlichen Processes kann das Epithel an allen Stellen der Cystenwand gelockert und abgestossen werden.

Am häufigsten wird dies im Bereiche der Wurzelspitze geschehen, weil die Eitererreger gewöhnlich durch die Wurzelspitze in die Cystenhöhle gelangen und hier zunächst in Thätigkeit treten. Davon im klinischen Theile mehr.

Die Bildung des Cystensackes ist auch nicht so einfach, wie sie von Magitot und seinen Anhängern angenommen wird. Im Gegensatze zu Magitot fassen wir den Cystensack als eine Neubildung, als Product eines fortdauernden Reizes auf. Der Reiz geht von dem Epithel aus, welches in das Granulationsgewebe hineinwuchert, hier als Fremdkörper wirkt und eine lebhafte Bindegewebsproduction hervorruft, derartig, dass sich zunächst Bindegewebszellen und dann Bündel von Bindegewebsfasern bilden, welche von zahlreichen Gefässen durchsetzt sind. Die einzelnen Stadien der Entwicklung, vom einfachen Granulationsgewebe bis zum ausgebildeten Cystensack, lassen sich an den Abbildungen Fig. 5—7 leicht verfolgen.

III.

Nachdem wir die Entwicklung der Zahnwurzelcysten vom anatomisch-histologischen Standpunkte aus kennen gelernt haben, müssen wir jetzt vom klinischen Standpunkte aus ermitteln, unter welchen Bedingungen und Umständen diese Geschwülste entstehen. Bei dieser Untersuchung haben wir in erster Linie den Reiz festzustellen, unter welchem eine Zahnwurzelcyste zu stande kommen kann, ferner müssen wir uns nach den Einrichtungen umsehen, welche die Entwicklung dieser Geschwulst begünstigen. Dem sich hier anschliessenden klinischen Verlaufe der Cysten lassen wir dann zum Schlusse die Behandlung derselben folgen.

Die Natur des Reizes ist trotz eifrigen Bemühens der Beobachter bisher noch nicht erkannt worden; diese Lücke in der Erkenntniss musste selbst Partsch, einer der besten Beobachter, in seiner Arbeit zugeben. Dieser Mangel in der Erkenntniss ist darin begründet, dass eine grosse Anzahl von Beobachtungen zur Beantwortung der Frage nach dem ursächlichen Reize erforderlich ist. Ein umfangreiches statistisches Material muss bei der Untersuchung dieser Frage zu Grunde gelegt werden. Von der Nothwendigkeit einer solchen Massenbeobachtung überzeugt, haben wir aus der uns zugängigen Literatur alle Fälle von Zahnwurzelcysten berücksichtigt, die in den letzten dreissig Jahren veröffentlicht worden sind.

Wir schicken das Ergebniss dieser Arbeit voraus, um dasselbe auch bei den anderen Fragen über das Wesen der Zahnwurzelcyste, die an den Kliniker herantreten, zu benutzen.

In der Statistik kamen **105** Fälle in Betracht, welche sich auf Alter und Geschlecht in folgender Weise vertheilten:

Zwischen 8—12 Jahren: (Zahnwechsel)		4
13—20	„	14
21—30	„	**51**
31—40	„	23
41—50	„	8
51—60	„	3
61—70	„	2
Gesammtzahl:		**105** Fälle.

Von diesen 105 Fällen wurden beobachtet:

bei Männern: **59** Fälle = **56,2** Proc.
bei Frauen: **46** „ = **43,8** Proc.

und zwar:

im **Oberkiefer** { bei Männern: 44 / bei Frauen: 32
Gesammtzahl: **76** = 72,4 Proc.

im **Unterkiefer** { bei Männern: 15 / bei Frauen: 14
Gesammtzahl: **29** = 27,6 Proc.

Als Durchschnittsalter der betroffenen Individuen ergab sich

bei Cysten im Oberkiefer: **26,7** Jahre
„ „ „ Unterkiefer: **34,0** Jahre

Zustand der Zähne, welche die Cysten trugen:
Caries des Zahnes mit Gangrän der Pulpa: **96** = **91**,4 Proc.
Traumatische Verletzung des Zahnes: **9** = **8**,6 Proc.

Diese Statistik lehrt, dass die meisten Fälle von Zahnwurzelcysten zwischen dem 21. bis 30. Lebensjahre beobachtet wurden, dass diese Art von Cysten mit steigendem Lebensalter rapid abnimmt und eine sehr kleine Zahl derselben während des Zahnwechsels zur Beobachtung kommt.

Was das Geschlecht anlangt, so scheinen die Cysten bei dem männlichen Geschlecht etwas häufiger vorzukommen als bei dem weiblichen; der Unterschied ist jedoch unbedeutend.

Dass die Cysten ungleich häufiger im Ober- als im Unterkiefer vorkommen, darf uns nicht befremden, wir finden mit Partsch die Erklärung für diese Erscheinung darin, dass die reichlichere schwammige Substanz des Alveolarfortsatzes des Oberkiefers, das Vorhandensein eines Hohlraumes oberhalb der die Zähne tragenden Knochenschicht ihre Entwicklung mehr zu begünstigen scheint, während die derbe, feste Corticalis des Unterkiefers ihnen einen lebhafteren Widerstand entgegensetzt.

Ein nennenswerther Unterschied in dem Auftreten hinsichtlich der Kieferseite ergiebt sich aus unserer Zusammenstellung nicht. In 96 Fällen war die Kieferseite genau bezeichnet, und zwar wurden 52 Cysten rechtsseitig, 44 Cysten linksseitig beobachtet.

Betreffs der einzelnen Zahnsorten können wir leider keine genauen statistischen Angaben machen, weil ein grösserer Theil der Krankengeschichten nach dieser Richtung hin ungenaue Daten bietet. Aber zweifellos nahmen die Cysten am häufigsten ihren Ausgangspunkt von den Prämolaren und Schneidezähnen.

Zur Ermittlung des Reizes, unter welchem die Cysten zu stande kommen, müssen wir in erster Linie den Zustand des Zahnes kennen, welcher Träger der Cyste ist. Darüber giebt uns die Statistik werthvolle Aufschlüsse.

Von den 105 Fällen, welche hier in Betracht kommen, entwickelten sich 96 Cysten an cariösen Zähnen mit gangränösen Pulpen, dagegen fanden sich nur 9 Cysten an solchen Zähnen, welche angeblich durch irgend ein Trauma (Fall, Stoss, Schlag,

verunglückte Extraction u. s. w.) verletzt worden waren. Offenbar stehen demnach die Caries und die traumatischen Verletzungen in ursächlichem Zusammenhange mit der Entwicklung der Zahnwurzelcysten. Lassen wir die traumatische Aetiologie vorläufig noch bei Seite und wenden wir uns zunächst den Reizen zu, welche durch Caries hervorgerufen werden können. Die Caries ist ein chemisch-parasitärer Vorgang, welcher sich anfänglich in der harten Zahnsubstanz allein abspielt. Wird dieser Process nicht unterbrochen, so pflanzt er sich auf die Pulpa fort und zieht dieselbe in Mitleidenschaft; dieselbe wird in der Folge entweder eitrig entzündet oder gangränös.

Die Thatsache, dass die meisten Cysten tragenden Zähne gleichzeitig Träger einer gangränösen Pulpa waren, hat die bisherigen Beobachter zu der Anschauung verleitet, dass die Zahnwurzelcysten durch einen septischen Reiz verursacht würden. Wo man hinschaut in der Literatur, begegnet man der Behauptung, dass die Cysten infolge einer durch den Wurzelkanal fortschreitenden septischen Entzündung entständen. Das ist nie und nimmer der Fall; im directen Widerspruche mit dieser Anschauung steht der Befund der ersten Stadien der Cystenentwicklung: die lebhafte Wucherung des Epithels.

Auf Grund unserer umfangreichen Untersuchungen und klinischen Erfahrung nehmen wir im Gegensatze zu der bisherigen Anschauung an, **dass die Cystenbildung durch einen chronischen, chemisch-entzündlichen Reiz veranlasst wird.** Dieser Reiz hat eine gesteigerte Blutzufuhr in den Geweben zur Folge, welche wir als Irritationshyperämie bezeichnen. Diese Hyperämie begünstigt in hohem Grade die rasche Proliferation des Epithels und die Neubildung der Bindesubstanz, welche für die ersten Stadien der Cystenbildung charakteristisch sind.

Wie haben wir uns nun die auffällige Erscheinung zu erklären, dass trotz der gefährlichen Nachbarschaft einer gangränösen Pulpa das Periodontium sich für lange Zeit, die ja für die Entwicklung der Cysten erforderlich ist, in dem Stadium der Irritationshyperämie zu halten vermag, ohne in den Zustand der septischen Entzündung, der ja von den meisten bisherigen Beobachtern von vornherein angenommen wurde, versetzt zu werden? Hierzu tragen verschiedene Umstände bei. In erster Linie ist die Fort-

leitung einer septischen Entzündung von der Pulpa auf das Periodontium wesentlich von dem Mechanismus der Infection abhängig. „Solange als die vitale Energie des Periodontiums an der Wurzelspitze der aggressiven Energie der Infection — bei einfacher Contact- (Nebeneinander-)Stellung dieser zwei Momente — das Gleichgewicht hält, tritt als Reactionserscheinung im Periodontium nur eine Irritationshyperämie auf.“ Dieses Gleichgewicht der beiden genannten Momente kann an Zähnen mit gangränösen Pulpen lange Zeit bestehen, wenn der Abfluss der Infectionsmassen in die Mundhöhle unbehindert ist. Sobald jedoch dieser Abfluss durch Speisereste, abgebrochene Zahnstocher oder durch eine Füllung verstopft wird, tritt eine Verschiebung des Gleichgewichtes zu Ungunsten des Periodontiums ein. Dasselbe geschieht, wenn bei Sondirungen und Auskratzen der Pulpen Infectionselemente durch das Wurzelloch gestossen werden. Die Schwere der Infection hängt dann von der Zahl und Virulenz der übergeimpften Pilze ab; fast in jedem Falle — leider wird das durch die Praxis bestätigt — führt eine solche Infection zur Entzündung des Periodontiums, die gewöhnlich unter starker ödematöser Anschwellung der benachbarten Weichtheile mit der Bildung eines Abscesses endet. Dass dagegen bei einfacher Contactstellung der Infectionselemente zum Periost die vitale Energie desselben erheblich ist, davon können wir uns am besten bei solchen Patienten überzeugen, welche Jahre hindurch ein künstliches Gebiss auf Zahnwurzeln mit gangränösen Pulpen tragen, ohne jemals über Zahnschmerzen infolge Wurzelhautentzündung geklagt zu haben. Extrahirt man behufs Anfertigung eines neuen Gebisses sämmtliche Wurzeln, so findet man an denselben gewöhnlich das sonst gesunde Periodontium an der Wurzelspitze hyperämisch irritirt, oder es sind an den Spitzen Wucherungen erkenntlich, welche sich zu Cysten entwickeln können.

Abgesehen von der Mechanik der Infection kommen aber noch die anatomischen Verhältnisse des betroffenen Zahnes in Betracht. Die klinische Erfahrung lehrt, dass die Zahnwurzelcysten fast ausschliesslich an gelben Zähnen zur Entwicklung kommen. Die Kronen und Wurzeln der gelben Zähne sind kräftig entwickelt; im Vergleiche zu den bläulichen und bläulich-weissen Zähnen ist der Wurzelkanal der gelben Zähne auffällig eng, an

der Wurzelspitze oft haarfein. Diese anatomischen Verhältnisse, welche durch die Section extrahirter gelber Zähne regelmässig bestätigt werden, wurden von den bisherigen Beobachtern nicht gewürdigt; wir messen ihnen eine grosse Bedeutung bei, *weil sie den nach der Wurzelspitze vordringenden septischen Stoffen ein sehr starkes Hemmniss bieten.* Infolge dieses Hemmnisses im haarfeinen Wurzelkanale wird das Vordringen der Infectionselemente in hohem Grade erschwert, die Mikroorganismen kommen mit dem Periodontium meistens gar nicht in Berührung. Daher kommt es auch, wie allgemein anerkannt, dass sich an diesen Zähnen sehr selten Wurzelhautentzündungen und Abscessbildungen einstellen. Die Irritationshyperämie, welche an diesen Zähnen die Cystenbildung einleitet, ist die Folge einer Fernwirkung der Mikroorganismen, die Ptomaine derselben gelangen durch die Wurzelspitze und üben einen chemischen Reiz auf das Periodontium aus. Die Bedeutung der geräumigen Pulpen mit weiten Wurzelkanälen für die Verbreitung von septischen Entzündungsprocessen tritt beim Milchzahngebisse besonders klar zu Tage. Ist die Pulpa eines Milchzahnes durch fortschreitende Caries einmal eröffnet, dann ist die Aufeinanderfolge der Processe — totale Pulpaentzündung — acute Periodontitis — Abscess — eine ungemein rasche; dieser acute Verlauf wird durch die breite Ausfallsöffnung, welche die Mikroorganismen an der Wurzelspitze der Milchzähne finden, erheblich gefördert. Nicht mit Unrecht dürfen wir es diesen anatomischen Verhältnissen zuschreiben, dass an den Milchzähnen Zahnwurzelcysten sehr selten vorkommen.

Die angeführten Thatsachen lassen es uns nicht auffällig erscheinen, dass das Periodontium der Zähne mit gangränösen Pulpen in sehr vielen Fällen frei von einer septischen Entzündung, wohl aber stets hyperämisch gefunden wird. Diese Thatsachen widerlegen die geläufige Anschauung, dass die Gangrän der Pulpa zu einer septischen Entzündung des Periodontiums führen müsse, dass die Cystenbildung die Folge einer solchen Entzündung sei. Wäre dies der Fall, so dürfte man doch in dem Cysteninhalte septische Stoffe erwarten. Die Cultur- und Thierversuche, welche wir nach dieser Richtung hin mit frischem Cysteninhalte anstellten, ergaben durchweg ein negatives Resultat. Wir mussten hier auf diese Punkte näher eingehen, weil die fortschreitende septische

Entzündung bisher mit Unrecht eine grosse Rolle in der Aetiologie der Cystenbildung spielte.

Ebenso bedurfte die Lehre von der traumatischen Aetiologie einer genauen Prüfung. In der obigen Statistik sind neun Fälle von Cystenbildungen auf traumatische Verletzung, wie Fall, Stoss, Schlag, Biss auf einen harten Gegenstand oder verunglückte Zahnextraction, also auf einmalige schwere Verletzung der Zähne zurückgeführt. Auch dieser Anschauung müssen wir entschieden widersprechen, weil wir es für ausgeschlossen halten, dass jemals infolge solcher einmaligen intensiven Reize Cysten entstehen. Dann müssten ungleich häufiger Zahnwurzelcysten beobachtet werden; wir erinnern nur an die häufigen Fracturen bei versuchten Zahnextractionen, an das häufige Abkneifen von Kronenresten bei Anfertigung von Stiftzähnen oder künstlichen Gebissen. Die Erfahrung lehrt, dass auf diese einmaligen, gewiss energischen Manipulationen sich niemals Cysten bilden. Das beweisen ja auch die chirurgischen Operationen zur Genüge, dass bei einem reinen, infectionsfreien, ausgedehnten, mechanischen Eingriffe ein vorher gesundes, noch nicht durch Infection gereiztes Gewebe sich vollkommen reactionsfrei verhält.

Dagegen erkennen wir die traumatische Aetiologie durchaus an, wenn darunter leichte, sich oft wiederholende mechanische Reize verstanden werden. — Hierher gehören die Fälle, wo Wurzeln einem dauernden Drucke von Seiten des über ihnen liegenden künstlichen Gebisses ausgesetzt sind. In Fig. 7 ist das Präparat einer solchen Wurzel abgebildet, an welcher sich die Cyste infolge dieses mechanischen Reizes bildete. Die Cystenbildung beobachtet man ferner an solchen Zähnen, die zur Befestigung eines künstlichen Gebisses benutzt werden; beim Kauacte wird auf diese Zähne ein gelinder Druck oder Zug ausgeübt. — Ebenso oft wiederholen sich diese mechanischen Reize an Zähnen mit vorstehenden Füllungen, die beim Aufbeissen etwas stärker getroffen werden. An Zähnen, welche infolge von Raummangel ausserhalb der Zahnreihe standen, haben wir fast regelmässig kleine Wucherungen an der Wurzelspitze gefunden, die uns oft unter dem Mikroskope die schönsten Bilder aus den Anfangsstadien der Systenentwicklung zeigten (Fig. 5). — Dieselben findet man öfters in den Wucherungen an den Wurzelspitzen solcher Zähne, welche

bei Regulirung von schiefen Zähnen längere Zeit einem Zuge oder Drucke ausgesetzt waren und später wegen Raumgewinnung extrahirt werden mussten. — Hierher gehören die Fälle, wo Zähne durch eine heranwachsende Cyste eines benachbarten Zahnes unter Druck gestellt und dislocirt wurden (Fig. 6). — Wahrscheinlich wird auch eine Anzahl von den Cysten, welche in der obigen Statistik an Zähnen mit gangränösen Pulpen in ursächlichen Zusammenhang gebracht worden sind, bereits in der Zeit, in welcher der betreffende Zahn noch pulpagesund war, auf einen der genannten mechanischen Reize entstanden und die Pulpa erst später zu Grunde gegangen sein.

In allen diesen Fällen handelt es sich um leichte, chronische, mechanische Reize, welche zu der Irritationshyperämie des Periodontiums führen, die wir als stetige Begleiterscheinung in den ersten Entwicklungsstadien der Zahnwurzelcysten erkannt haben.

Die einmaligen schweren mechanischen Insulte, welche wir oben genannt haben, wollen wir aber keineswegs als für die Cystenbildung bedeutungslos von der Hand weisen, im Gegentheil, dieselben können Quetschungen oder Gewebstrennungen an dem Periodontium verursachen und einen bleibenden Locus minoris resistentiae hinterlassen, an welchen die genannten Reize mit Vorliebe ansetzen.

Noch eine wichtige Beobachtung ist hier am Platze, weil durch dieselbe unsere Anschauung über die Natur des Reizes, unter welchem die Cysten zur Entwicklung gelangen, wesentlich gestützt wird. Bei unseren Untersuchungen fiel es uns von vornherein auf, dass fast an sämmtlichen Zähnen mit Cystenbildung in irgend einem Stadium entweder Cementhyperplasien an der Wurzel oder Dentikelbildungen in der Pulpa gefunden wurden. Da die Dentikel der Einwirkung der Säure viel länger Widerstand leisten als das Zahnbein und das Cement, so brachte jede Begegnung des Mikrotommessers mit einem Dentikel den Verlust der Schneide des Messers mit sich, so dass ein häufiges Anschleifen desselben erforderlich war, eine unangenehme Störung, die uns schliesslich veranlasste, jede Pulpa des entkalkten Zahnes mit einer feinen Nadel auf Dentikel abzutasten, um dieselben vor dem Schneiden

des Zahnes zu entfernen. In Fig. 7 tritt neben der Cyste die starke Cementhyperplasie besonders deutlich in die Erscheinung, ebenso an allen drei Wurzeln des Zahnes in Fig. 9. Diese Befunde berechtigen zu dem Rückschlusse, dass die Zahnwurzelcysten unter denselben Bedingungen zur Entwicklung kommen, wie die Cementhyperplasien und Dentikel, mit denen sie so häufig an ein und demselben Zahne angetroffen werden. In der That hat Weil (68) in einer verdienstvollen Arbeit „über Cementhyperplasie" nachgewiesen, dass die Ursache des hyperplastischen Cements in einem chronischen Reizzustande, Irritation des Pericementums, zu suchen ist. Und zwar kommt die Cementhyperplasie am häufigsten an Zähnen mit chronisch verlaufender Caries vor, deren Pulpa und Periodontium lange Zeit hyperämisch gereizt war. Dieselben Bedingungen hat Ad. Witzel (5) in seinem umfangreichen Werke über Pulpakrankheiten für das Zustandekommen der Dentikel in der Zahnpulpa festgestellt. — Die obengenannten mechanischen Reize sind auch bei der Bildung der Cementhyperplasie und Dentikel von grosser Bedeutung.

In Anbetracht aller dieser Thatsachen müssen wir die Bedeutung der fortschreitenden septischen Entzündung für das Zustandekommen der Zahnwurzelcysten von der Hand weisen.

Nachdem wir die Ursachen der Cystenbildung erkannt haben, wollen wir jetzt den **klinischen Verlauf** der Zahnwurzelcysten verfolgen. Die ersten Stadien der Entwicklung entziehen sich zwar der klinischen Beobachtung, wir können sie jedoch an den in Fig. 5—7 abgebildeten Präparaten genau studiren. Diese Neubildungen entwickeln sich symptomlos und unbemerkt von dem Patienten in der Diplöe des Kieferknochens, ohne denselben äusserlich zu verändern. Es können Monate, selbst Jahre vergehen, bevor die Cysten infolge ihres langsamen, aber stetig fortschreitenden, schleichenden Wachsthums die Kiefer auftreiben und sich dadurch dem Patienten bemerkbar machen. Das Wachsthum geschieht auf Kosten des Kieferknochens, dabei nehmen die Cysten gewöhnlich von einer Zahnwurzelspitze ihren Ausgang. Das ist für uns ohne weiteres verständlich, nachdem festgestellt ist, dass in der grossen Mehrzahl der Fälle der Reiz von einer gangränösen Pulpa ausgeht. Dieser Reiz gelangt durch das Wurzelloch zum Perio-

dontium und wirkt am ausgiebigsten an der Wurzelspitze, weil um dieselben die jüngsten und deshalb productivsten Gewebselemente des Periodontiums liegen, welche die sich hier oft wiederholenden Reizungen mit der bekannten Proliferation beantworten. Hiermit soll aber keineswegs gesagt sein, dass die Wurzelspitze der „unabänderliche mathematische Sitz und Ursprungsort" für die Cysten sei. Bekanntlich legt Magitot auf diesen angeblich mathematischen Sitz der Cysten den grössten Werth. In einer lebhaften Discussion über die Bedeutung der paradentären Epithelreste für das Zustandekommen der Zahnwurzelcysten erklärt Magitot (56): „Die sogenannten periostitischen Cysten haben thatsächlich einen unabänderlichen mathematischen Ursprungsort: Die Extremität des Wurzelkanals, welche nothwendigerweise der Spitze der Zahnwurzel entspricht. Nun, würde es denn so sein, wenn der Beginn der Cyste in einem dieser paradentären Epithelreste stattgefunden hätte, welche ebenso sehr irgend einen Punkt der lateralen Partien des Ligaments (Periodontium) wie die Spitze besetzen? Hat man diese Cysten aber je auf den Seiten einer Wurzel, gegen deren Mitte, in der Nachbarschaft des Halses angetroffen? Niemals; es existirt kein einziges Beispiel. Es ist immer die Spitze allein, die Extremität des Wurzelkanals, welcher der „unabänderliche ausschliessliche Sitz" ist; und wenn Herr Kirmisson mir auch nur einen einzigen Fall zeigen wollte, der nicht diesem absoluten Gesetze entspricht, so erkläre ich mich überführt."

Wir haben verschiedene Fälle beobachtet, wo sich die Cysten an den Seiten der Zahnwurzeln gebildet haben. Das werthvollste Präparat unserer Sammlung ist in Fig. 9 abgebildet.*) An diesem oberen Mahlzahne haben sich zwei Cysten entwickelt, die eine nimmt den „unabänderlichen mathematischen" Sitz an der palatinalen Wurzel ein, die andere sitzt auf der Verbindungsbrücke zwischen den beiden buccalen Wurzeln. Einen besseren Fall hatte Kirmisson nicht zeigen können, um Magitot zu überführen.

Cysten von der Grösse, wie sie in Fig. 9 abgebildet sind, werden oft an den Wurzeln extrahirter Zähne gefunden, ohne dass

*) Das Präparat verdanken wir Herrn Sanitätsrath Dr. Lissard in Frankenberg.

sie sich durch irgend eine Auftreibung des Kieferknochen vorher bemerkbar gemacht hatten. Erst wenn sie grössere Dimensionen annehmen, wölben die Cysten den Kieferknochen vor und erscheinen anfänglich in Form einer kleinen Anschwellung unter der Lippe oder Backe. Obgleich sich die Geschwulst jetzt nicht mehr der Beobachtung entzieht, so wird dieselbe wegen ihrer Schmerzlosigkeit von sorglosen Patienten doch Monate, zuweilen Jahre lang getragen. Erst wenn die vermeintliche Zahngeschwulst trotz aller „vertheilenden" Mittel immer grösser wird, suchen die Patienten ärztliche Hilfe.

Das klinische Bild, welches sich uns dann darbietet, ist verschieden und richtet sich nach der Grösse und dem Sitze der Geschwulst. In den seltenen Fällen, in welchen die Cyste die Grösse eines Hühnereies erreicht hat, macht sich eine auffällige Asymmetrie des Gesichtes bemerkbar. Die Wange der betroffenen Gesichtsseite ist mächtig hervorgewölbt, der Nasenflügel derselben Seite ist gehoben und verzogen, ebenso die Lippe. Die Farbe der äusseren Haut ist normal; die Augenlider lassen die für eine Parulis charakteristische ödematöse Anschwellung nicht erkennen. Cysten von der Grösse einer Wallnuss oder Kirsche — und solche kommen ja gewöhnlich zur Behandlung — machen sich äusserlich weniger bemerkbar, dagegen bieten dieselben bei der Untersuchung der Mundhöhle ein charakteristisches, klinisch typisches Bild.

Die Cyste tritt in Form einer Halbkugel, welche gewöhnlich an der Aussenseite des Kiefers liegt, in die Erscheinung; die äussere Wand des Alveolarfortsatzes ist in diesem Falle gleichmässig nach dem Vestibulum oris vorgewölbt. Der Sitz der Cyste entspricht der Wurzelspitzengegend, die buccale resp. labiale Uebergangsfalte der Schleimhaut verliert dadurch ihre eigenthümliche Concavität. Die Oberfläche der Geschwulst ist glatt und gegen die Umgebung scharf abgegrenzt. Die Schleimhaut ist über der Geschwulst verschiebbar und normal gefärbt, zuweilen ist sie auf der Höhe der Geschwulst bläulich transparent. Eine Fistelöffnung ist häufig an der Oberfläche bemerkbar.

Wichtige Aufschlüsse giebt uns die tactile Untersuchung; dieselbe kann in ausgiebiger Weise vorgenommen werden, ohne dem Patienten Schmerzen zu verursachen. Die Consistenz der

Geschwulst richtet sich gewöhnlich nach der Grösse derselben. Solange die mässig vorgebauchte Compacta noch intact ist, fühlt sich die Cyste knochenhart an. Bei zunehmendem Innendrucke wird die Knochenrinde durch Druckresorption usurirt. Die verdünnte Knochenschale ist elastisch und lässt sich mit dem Finger leicht eindrücken, wobei als charakteristisches Phänomen das „Pergamentknittern" oder ein Geräusch hervorgerufen wird, wie es beim Zerdrücken von Eierschalen entsteht. Dieses eigenartige Krachen lässt sich am besten nachahmen, wenn man einen Ball von Celluloid, wie sie neuerdings in Handel gekommen sind, eindrückt. Wiederholt man demonstrandi causa das Eindrücken der Cystenwand, so bleibt das Geräusch nach mehrmaligen Versuchen aus, um sich am nächsten Tage wieder bemerkbar zu machen.

Bei fortschreitender Resorption bildet sich auf der Höhe der Geschwulst ein Loch in der Knochenschale, dessen scharfe Grenzen sich mit dem Finger leicht abtasten lassen. Die Cyste erscheint dann an dieser Stelle bläulich transparent. Zuweilen bilden sich mehrere solcher Löcher in der knöchernen Cystendecke.

Ist die Knochenlamelle vollständig usurirt, so macht sich eine deutliche Fluctuation des Cysteninhaltes bemerkbar. Setzt sich bei der Palpation die Fluctuation nach allen Seiten gleichmässig fort, so dürfen wir auf eine einkammerige Cyste schliessen. Zuweilen wird von den Gefässen in dem Cystensacke oder von einem grösseren Arterienstamme, welchem die Cyste aufliegt, eine Pulsation durch den flüssigen Cysteninhalt nach der Oberfläche fortgeleitet und dadurch eine Pulsation der Cystenflüssigkeit vorgetäuscht. — Es muss schon an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass die Cystenwand und der Inhalt Veränderungen erleiden können, durch welche das eben entworfene klinische Bild verwischt wird. Die Wand kann verkalken und verknöchern; durch diese Umwandlung kommen zwei charakteristische klinische Merkmale in Wegfall: das Pergamentknittern und die Fluctuation. Oder es können sich im Innern der Cyste Entzündungsprocesse abspielen, in diesem Falle wird auf der Schleimhautdecke eine entzündliche Röthe als Reactionserscheinung eintreten.

Wir dürfen jedoch unser Augenmerk nicht ausschliesslich auf die Geschwulst richten, sondern müssen auch die Umgebung

in den Kreis unserer Betrachtung ziehen. In erster Linie die Zähne. Sehr häufig findet sich da ein cariöser Zahn, mit gangränöser Pulpa, welcher mit der Cyste in eng nachbarlicher Beziehung steht. Der betreffende Zahn steht meistens fest in seiner Alveole, ist dagegen nur noch ein kleiner Wurzelrest zurückgeblieben, so sitzt derselbe gewöhnlich locker in der Cystenwand. In selteneren Fällen sind die Zähne in der nächsten Umgebung der Cystengeschwulst gesund, dann hat die Cyste von einem entfernter gelegenen kranken Zahne ihren Ausgang genommen. Der Weg, welchen die Cyste von dem kranken Zahne aus eingeschlagen hat, verräth sich häufig durch einen oder mehrere dislocirte, entgleiste Zähne, welche durch die vordringende Cyste aus der Zahnreihe hinausgedrängt worden sind. Oder die Zähne in der Nähe der Cystengeschwulst sind nur scheinbar gesund, und die Anamnese giebt uns erst wichtige Aufschlüsse über vorausgegangene traumatische Insulte. Bei genauer Beleuchtung der Zahnreihe findet man dann gewöhnlich einen Zahn, dessen trübe Farbe den Zerfall der Pulpa verräth.

Von besonderem klinischen Interesse sind die Cysten im Oberkiefer, welche ihre Wachsthumsrichtung nicht nach aussen, sondern nach der Kieferhöhle zu nehmen. Die dünne knöcherne Scheidewand, welche sich zwischen den Zahnwurzeln und dem Boden der Kieferhöhle befindet, unterliegt bald der Druckresorption, so dass sich die Cyste ungehindert in der geräumigen Kieferhöhle ausbreiten kann. Auf diese Weise können verhältnissmässig grosse Cysten lange Zeit und unbemerkt von dem Patienten getragen werden; erst wenn die Kieferhöhle völlig ausgefüllt ist und der Raum derselben für die fortwachsende Cyste zu eng wird, kommt es zu einer Aufblähung des Kieferknochens. — Die Schleimhaut der Kieferhöhle erleidet dabei keine pathologische Veränderung, sie wird dagegen sehr gefährdet, wenn der Cysteninhalt sich eitrig entzündet und der Entzündungsprocess sich auf die Cystenwand fortpflanzt. Ein einfacher Katarrh der Schleimhaut wird regelmässig die Folge dieser Entzündung sein, dieser Katarrh complicirt sich zu einem Empyem, sobald die Cyste berstet und mit ihrem eitrigen Inhalte die Kieferhöhle inficirt. — In derselben Weise kann auch die Nasenhöhle durch eine im Sinus heranwachsende Cyste in Mitleidenschaft gezogen werden.

Ueber den **Inhalt** der Cysten erhalten wir nach spontaner oder künstlicher Eröffnung derselben Aufschluss. Die frischen unberührten Cysten entleeren gewöhnlich eine dünnflüssige, helle, bernsteingelbe Flüssigkeit, welche öfters fadenziehend ist. Nach der Schilderung von Broesike „strömt eine Flüssigkeit von dem Aussehen des vulgo bekannten Danziger Goldwassers aus der Stichöffnung und rieselt silberblickend über die Wunde“. — Bei längerem Bestehen der Cyste pflegt sich der Inhalt zu verändern, derselbe verfällt der regressiven Metamorphose und erleidet eine colloide Eindickung, wenn die Cyste unversehrt blieb; dagegen dürfen wir einen eitrigen Inhalt erwarten, wenn die Cyste wiederholt eröffnet wurde, oder wenn die Eitererreger durch den Zahnkanal Eingang in die Cystenhöhle gefunden haben. Die Ablagerung von Cholestearinkrystallen, die als letzte Umwandlungsproducte der fettigen Metamorphose von Eiweisskörpern in lange, abgeschlossene Cysten zu entstehen pflegen, kann so massenhaft sein, dass die Flüssigkeit ein eigenthümliches perlmutterartiges Aussehen erhält. Unter dem Mikroskope sind die Täfelchen mit den ausgebrochenen Ecken unverkennbar. Zwischen diesen Tafeln liegen zahlreiche, mehr oder weniger im Zerfall begriffene Zellen, massenhafte Leukocyten, vereinzelte rothe Blutkörperchen und entartete Epithelzellen; hier und da findet man Reste von Gerinnseln in Form fibrinöser Flocken.

Die Cystenwand haben wir im Eingange dieser Abhandlung makroskopisch und mikroskopisch genau beschrieben. Hier interessiren uns die Veränderungen, denen der Cystensack unterworfen sein kann. Wir wiesen bereits oben darauf hin, dass die Wand verkalken kann. Die Verkalkung kann zu einer totalen Verödung der Cyste führen, wenn sie den Balg und Inhalt zugleich betrifft. In diesen, allerdings seltenen Fällen liegt die Cyste als eine Geschwulst ohne centrale Höhle in dem Kieferknochen. Ungleich häufiger als von einer Verkalkung wird der Cystensack von acuten oder chronischen Entzündungen betroffen. Dieselben können dadurch zu stande kommen, dass entweder die Entzündungserreger durch den Zahnkanal in die Cyste gelangen und den Inhalt eitrig entzünden, wodurch der Cystensack secundär in Mitleidenschaft gezogen wird, oder die Entzündung geht von dem die Cyste umgebenden Gewebe aus und pflanzt sich auf den Cystensack fort.

Eine häufige Folge acuter und chronischer Entzündungen, die den Balg betrafen und in Verheilung übergegangen sind, ist die, dass die vorher mit der Umgebung nur locker zusammenhängende Geschwulst mehr oder weniger mit derselben verwächst, Adhärenzen mit derselben eingeht. Abscesse innerhalb der Cystenwand sind nicht selten (vergl. Fig. 2). In einem von Partsch beobachteten Falle degenerirte die Cystenwand geschwulstartig, so dass ein grosser Theil der Höhle von Tumormassen ausgefüllt war.

Mit besonderer Sorgfalt prüften wir in den Krankengeschichten die Angaben über den Zustand der Wurzelspitzen. Magitot und seine Anhänger finden bekanntlich eine wesentliche Stütze für ihre Theorie über das Zustandekommen der Cysten in dem Umstande, dass die Wurzelspitzen stets nackt, vom Periost entblösst, in die Cystenhöhle hineinragten. Wir haben bereits oben dieser Stütze den Boden genommen durch den Hinweis auf die Fälle, in welchen die Wurzelspitzen mit einer dicken Epithellage bedeckt gefunden wurden. Solche Befunde wären undenkbar, wenn die Cysten nach dem Typus Magitot entstünden. Das Phänomen der entblössten Wurzelspitze ist die Secundärerscheinung einer weiteren pathologischen Veränderung des Cysteninhaltes, es ist die Folge einer eitrigen (septischen) Einschmelzung der Epitheldecke und des Periodontiums an der Wurzelspitze. Diese Eiterung wird durch Eitererreger verursacht, welche durch das Wurzelloch in die Cyste gelangen und naturgemäss zunächst an der Wurzelspitze ihre Thätigkeit entfalten. Gelangen die Infectionselemente durch den spontan oder künstlich eröffneten Cystensack in das Innere der Cyste, so kann der Inhalt vereitern, ohne die epitheliale Decke über der Wurzelspitze einzuschmelzen und abzuheben. (Siehe unten.)

Wir bewegen uns hier keineswegs auf dem schlüpfrigen Gebiete der Hypothese; im Gegentheil, unsere Behauptung wird durch die klinischen Beobachtungen, durch Thatsachen bewiesen. In der folgenden Zusammenstellung wurden von den 105 Fällen nur diejenigen berücksichtigt, bei welchen präcise Angaben über den Zustand des Cysteninhaltes und der Wurzelspitzen gemacht worden sind.

I. Cysten mit eitrigem (septischen) Inhalte — Wurzeln nackt: 37.

II. Cysten mit hellem, dünnflüssigem Inhalte — Wurzeln mit Granulationen: **13.**

Cysten mit eitrigem Inhalte — Wurzeln mit Granulationen: **3.**

Aus dieser Statistik greifen wir in erster Linie die wichtige Thatsache auf, dass in relativ häufigen Fällen das Periodontium an der Wurzelspitze erhalten und die Spitzen mit Granulationen bedeckt waren, dass die Wurzeln nicht nackt in die Cystenhöhle hineinragten. Wäre die Theorie Magitot's richtig, dann mussten die Wurzeln in sämmtlichen Cysten entblösst gefunden werden.

Zu den Cysten ad I bemerken wir, dass dieselben an tief cariösen Zähnen oder Wurzeln mit gangränösen Pulpen beobachtet wurden. Die Infectionselemente konnten hier nur durch den Wurzelkanal in die Cyste gelangen, weil dieselben bisher noch uneröffnet waren. Diejenigen Cysten mit eitrigem Inhalte und nackten Wurzelspitzen, welche laut Angaben seit längerer Zeit ein eitriges Secret durch eine Fistelöffnung entleerten, sind in die obige Statistik nicht aufgenommen worden, weil es in diesen Fällen zweifelhaft ist, ob die Eitererreger durch das Wurzelloch oder durch den Fistelgang in die Cystenhöhle gelangten.

Die Cysten mit klarer Flüssigkeit ad II waren sämmtlich noch frisch und unberührt; sie wurden an Patienten im Alter bis zu 30 Jahren beobachtet und waren noch verhältnissmässig jung. — Die anderen unter II mitgetheilten Fälle haben insofern ein klinisches Interesse, weil die Wurzelspitzen in diesen Cysten trotz des eitrigen Inhaltes mit Granulationen bedeckt waren. Aus der Anamnese erfahren wir, dass in zwei Fällen die Cysten als einfache Zahngeschwülste angesprochen und mehrmals incidirt worden waren; im dritten Falle hatte sich die Cyste nach der Nasenhöhle spontan geöffnet und wiederholt entleert. Wir dürfen also bestimmt annehmen, dass die Infection in diesen Fällen von der Cystenwand aus erfolgte, und finden es begreiflich, dass die Wurzelspitzen von Epithel noch bedeckt waren.

In einer Reihe von Fällen wird der Cysteninhalt als dünnflüssig und bernsteingelb beschrieben, ohne dass die Wurzelspitzen und die Verhältnisse über denselben berücksichtigt werden. Wahrscheinlich drängten sich in diesen Fällen die Wurzelspitzen dem Auge des Beobachters nicht auf, d. h. auch hier waren die Wurzeln

mit Granulationen bedeckt. Nach alle diesem verliert der häufige Befund von entblössten Wurzelspitzen jede pathogenetische Bedeutung für das Zustandekommen der Zahnwurzelcysten, als Secundärerscheinung ist er zweifellos von klinischem Interesse.

Ueber die **Dauer des Wachsthums** einer Zahnwurzelcyste von ihren ersten Anfängen bis zu der Grösse, welche eine beträchtliche Aufblähung des Kiefers herbeiführt, herrscht bei den Beobachtern völlige Uebereinstimmung; es können Jahre vergehen, bis die Cysten eine solche Grösse erreicht haben, dass sie sich dem Träger bemerkbar machen. Im Innern des Kiefers schreitet das Wachsthum schleichend auf Kosten des Knochens fort; der Knochenschwund wird durch zwei Momente verursacht, einerseits durch das einfach mechanische Moment des Druckes, andererseits durch die zahlreichen Gefässe, welche sich in den Haver'schen Kanälchen stark entwickeln, die Spongiosa nach allen Richtungen hin durchziehen und auf diese Weise den Knochen in immer kleinere Partikelchen zerlegen, so dass es allmählich zur vollständigen Einschmelzung desselben kommt. Infolge des langsamen Wachsthums der Cyste accommodiren sich die etwaigen benachbarten Gefässe und Nerven, ohne in ihren Functionen besonders beeinträchtigt zu werden. Die Gefässe können ohne Nachtheil für die Circulation verschoben werden; auch die Nerven können verdrängt und gespannt werden, ohne ihre Leistungsfähigkeit einzubüssen. Zuweilen jedoch können durch Druck und Spannung der Nerven paroxysmenweise auftretende Schmerzen sich einstellen. Die subjectiven Erscheinungen treten jedoch selten auf, gewöhnlich ist der Verlauf der Entwicklung vollständig schmerzlos. Selbst wenn die Cyste eine beträchtliche Grösse erreicht hat, verursacht sie dem Träger, abgesehen von dem Gefühle der Spannung und der Schwere in dem betroffenen Kiefer, keine nennenswerthen Beschwerden. Anders natürlich, wenn sich Entzündungsprocesse in der Cyste abspielen. — In zwei Fällen entwickelten sich die Cysten ausschliesslich nach der palatinalen Kieferseite hin und wurden durch ihre Grösse beim Schlucken und Sprechen hinderlich. — Eine weitere Belästigung tritt für den Patienten ein, wenn sich der Cysteninhalt durch einen Fistelgang öfters in die Mundhöhle entleert; der „eitrige“

und „üble“ Geschmack treibt dann gewöhnlich den Patienten zum Arzte.

Ueber das **Lebensalter**, in welchem die Zahnwurzelcysten am häufigsten auftreten, hat uns die obige Statistik bereits aufgeklärt. Wir konnten feststellen, dass im 20.—25. Lebensjahre die meisten Cysten zur Beobachtung kamen. Wie haben wir uns diese Erscheinung zu erklären?

Nachdem wir die Einrichtungen und Bedingungen kennen gelernt haben, welche die Entwicklung der Zahnwurzelcysten begünstigen, darf uns das häufige Auftreten der Cysten gerade in dieser Zeit nicht mehr auffällig erscheinen. Wir brauchen uns nur zweier Thatsachen zu erinnern, um ohne weiteres zu verstehen, dass die Entwicklung der Zahnwurzelcysten am häufigsten in die Zeit vom 20.—30. Lebensjahre fallen muss. Einmal muss daran festgehalten werden, dass die Cystenbildung durch eine Wucherung der Epithelscheidenzellen zu stande kommt; fernerhin ist die anatomische Thatsache festgestellt, dass die Anlage der Zahnwurzel ohne Epithelscheide unmöglich ist und dass erst nach Abschluss der Wurzelbildung die Epithelscheide von den Elementen des Periodontiums in der Richtung vom Zahnhalse zur Wurzelspitze allmählich durchwachsen und verdrängt wird, so dass nur noch vereinzelte epitheliale Zellennester zurückbleiben. Daraus folgt, dass um die Wurzelspitzen junger Zähne die Epithelscheide noch vorhanden sein muss, dass dagegen an älteren Zähnen das Cementorgan den Platz um die Wurzel behauptet. Es ist somit leicht verständlich, dass der grösste Procentsatz von Zahnwurzelcysten bei jüngeren Individuen beobachtet wird, dass dagegen bei älteren Leuten die Cementhyperplasien viel häufiger gefunden werden. Berücksichtigen wir ferner das langsame Wachsthum der Cysten, so steht das oben gewonnene Durchschnittsalter der betroffenen Individuen (26—27 Jahre) mit den angeführten Thatsachen in vollem Einklange.

Hinsichtlich des Geschlechtes stellten wir fest, dass die Cysten beim männlichen und weiblichen Geschlechte ungefähr gleich oft vorkommen; es muss einer späteren, weit umfangreicheren Statistik vorbehalten bleiben, diese Frage endgültig zu beantworten. Ebenso fehlen uns in dem bis jetzt vorliegenden statistischen Materiale noch jegliche Anhaltspunkte zur sicheren Beurtheilung

der Fragen, ob Familiendispositionen für Zahnwurzelcysten vorkommen. Dagegen müssen wir anstandslos eine individuelle Disposition anerkennen. Ein beredtes Zeugniss dafür bringen wir in der Fig. 6; das Präparat stammt von einem Prämolarzahn, der durch eine heranwachsende Schneidezahncyste stark dislocirt worden war; der Eckzahn fehlte. Das Präparat ist doppelt lehrreich; einmal beweist es, dass der anhaltende Druck einer Cyste genügt, um an der Wurzelspitze eines sonst gesunden Zahnes Veränderungen hervorzurufen, welche zur Cystenbildung führen, andererseits spricht dieser Fall für eine individuelle Disposition. Zudem hörten wir von dem Patienten, dass auch an den früher extrahirten Zähnen sich „mächtige Eitersäcke“ gefunden hätten. Diese Beobachtung des sogenannten Eitersackes, welcher meistens als eine kleine Cyste anzusprechen ist, wiederholt sich bei manchen Patienten gelegentlich einer jeden Zahnextraction.

Die Frage ob allgemeine Erkrankungen, wie Tuberculose oder Syphilis, überhaupt schlechte Körperbeschaffenheit die Entwicklung der Zahnwurzelcysten begünstigen, darf nicht im positiven Sinne beantwortet werden. Die Erfahrung lehrt im Gegentheil, dass die Patienten sich in der Regel eines guten, oft ausgezeichneten Allgemeinbefindens erfreuen, wie dies ja auch in den gelben festen Zähnen zum Ausdrucke kommt. Man könnte deshalb den Anspruch Charles Moore's, „dass der Krebs der Ausfluss einer zu guten Gesundheit sei“ in modificirter Weise auf die Zahnwurzelcysten anwenden.

Die Diagnose der Zahnwurzelcysten lässt sich bei genauer Berücksichtigung der geschilderten klinischen Symptome mit Leichtigkeit stellen.

Auch die **Differentialdiagnose** stösst in der Regel auf keine grossen Schwierigkeiten, es können jedoch Umwandlungen in der Cyste stattgefunden haben, welche das gewöhnliche klinische Bild verwischen und die Aufstellung einer exacten Diagnose zuweilen mehr als unsicher machen. Die grösste Confusion ist bei der Feststellung der Differentialdiagnose zwischen Cyste und Abscess zu stande gekommen. Bei der bisher geläufigen Anschauung über die Aetiologie der Cysten ist diese Verwirrung begreiflich, denn so lange die Ansicht vertreten wurde, dass die Cysten, ebenso wie die Abscesse, nur infolge einer eitrigen

Entzündung des Periodontiums oder durch eine von der Pulpa fortgeleiteten septischen Entzündung zu stande kämen, so lange waren differential-diagnostische Irrthümer unausbleiblich. Und doch sind die Unterschiede zwischen Cyste und Abscess augenscheinlich und unverkennbar.

Vergleichen wir kurz die klinischen Symptome eines Abscesses in der Reihenfolge, wie wir dieselben bei den Cysten kennen gelernt haben, so lassen sich schon an der äusseren Haut im Gesichte Unterschiede erkennen. Während bei einer Cyste die äussere Haut verschiebbar und im Aussehen unverändert bleibt, erscheint sie über einer Abscessgeschwulst, Parulis, eigenthümlich glänzend und straff gespannt; dabei treten beim Abscesse sehr häufig ödematöse Anschwellungen auf, welche eine hochgradige Entstellung der betreffenden Gesichtshälfte verursachen. Die palpebralen Falten sind vollständig verstrichen und die Augenlider oft so verschwollen, dass sich zwischen ihnen nur noch ein enger Spalt befindet. Geht der Abscess von einem vorderen Zahne aus, so erscheint die darüber liegende Lippe wie aufgeblasen, Oedema labii superioris. Noch ausgeprägter und mannigfacher sind die Unterscheidungsmerkmale in der Mundhöhle. Die Cystengeschwulst ist circumscript und gegen die Umgebung scharf abgesetzt, die Schleimhaut über derselben normal, auf der Höhe der Geschwulst zuweilen bläulich transparent. Dagegen lässt sich an einer Parulis keine deutliche Abgrenzung von der Umgebung wahrnehmen; die Geschwulst, an einer Stelle gelblich durchscheinend, verläuft von der Höhe allmählich in die benachbarten Weichtheile. Die Juga alveolaria sind infolge einer ödematösen Infiltration des entzündlich gerötheten Zahnfleisches verstrichen. Bei einer Cyste liegt das Zahnfleisch straff um den Hals des Zahnes und ist auf Druck ebenso unempfindlich wie die Schleimhaut über der Cyste. Der zur Cyste gehörige Zahn sitzt fest in der Alveole und bleibt auch bei Percussion reactionslos. Dagegen ist der Zahn unter dem Abscesse stark gelockert und aus der Alveole getreten, bei jedem schmerzhaften Drucke quillt am geschwollenen Zahnfleischrande Eiter hervor. Die interdentalen Papillen sind kolbig verdickt und bluten selbst bei schwacher Berührung. Die Schleimhaut des erkrankten Kiefers ist mit einem dicken, klebrigen Schleime bedeckt, stark geröthet und auf Druck ebenfalls schmerzhaft.

Im Hinblick auf diese verschiedenen klinischen Symptome lässt sich die Differentialdiagnose zwischen Cyste und Abscess leicht stellen, wir müssen jedoch bemerken, dass diese Symptome nicht constant sind, es können Abweichungen von der Norm bei den Cysten sowohl wie bei den Abscessen eintreten, welche sich bei der Feststellung der Differentialdiagnose in störender Weise geltend machen. In allen diesen Fällen entscheidet der klinische Verlauf, welcher bei beiden Affectionen wesentlich verschieden ist. Die sichersten Anhaltspunkte für die Diagnose sind in der Entwicklungsdauer gegeben. Die Cyste entwickelt sich unter dem Einflusse eines leichten chronischen Reizes ganz allmählich und schmerzlos; die Abscesse dagegen bilden sich von Anfang an acut, seltener subacut unter mehr oder weniger heftigen, anhaltenden Schmerzen innerhalb einiger Tage oder Wochen. Hochgradiges, mit Schüttelfrost beginnendes Fieber wird nicht selten bei Abscessen beobachtet, die benachbarten Drüsen sind oft geschwollen und auf Druck empfindlich. Beide Erscheinungen fehlen bei den Cysten. — Die Abscesshöhle wird gewöhnlich von nackten, nekrotischen Knochen umgeben, jedoch platten sich in älteren Abscessen die peripheren Zellen gern ab und bilden eine Abscessmembran, die sich aber in keiner Weise mit der bindegewebigen, Epithel tragenden Cystenhülle vergleichen lässt. Andererseits kommt es vor, dass eine Cyste vereitert und infolge der Abscedirung die epitheliale Membran sich allmählich löst; eine solche Cyste, die ihren eitrigen Inhalt mit den gelösten Epithelien öfters entleert hat, kann in der That einen kalten Abscess vorschützen. Auch hier wird die Anamnese ergeben, dass der kalte Abscess aus einer anfänglich schmerzhaften entzündeten Geschwulst entstanden ist, dass dagegen die vereiterte Cyste früher lange Zeit als schmerzlose Geschwulst getragen worden ist, bis plötzlich die schmerzhaften Entzündungserscheinungen eintraten. — Jedenfalls muss hier ausdrücklich betont werden, dass aus einem Abscesse niemals eine wahre Zahnwurzelcyste entstehen kann.

Von den Carcinomen und Sarcomen lassen sich die Zahnwurzelcysten gewöhnlich leicht unterscheiden. Abgesehen von dem klinischen Verlaufe unterscheiden sich die genannten malignen Geschwülste durch ihre unregelmässige, höckrige Gestalt und ulcerirte

Oberfläche wesentlich von den Cysten. Der jauchige Zerfall, die häufigen Blutungen, die Infiltrationen der benachbarten Drüsen, die allgemeine Kachexie des Patienten sind Begleiterscheinungen der Carcinome und Sarcome, welche bei der Differentialdiagnose zu beachten sind.

Cysten mit verkalkten Wänden lassen sich von Odontomen schwer unterscheiden. Die richtige Diagnose können wir nur dann stellen, wenn der Patient sichere Angaben über die frühere Consistenz der Geschwulst machen kann. Ausserdem ist zu berücksichtigen, dass die Odontome in der Regel beide Flächen des Kieferknochens aufblähen, während die Cysten sich gewöhnlich nur nach der facialen Fläche hin ausbreiten.

Die Cysten, welche die Oberkieferhöhle einnahmen, sind oft mit einem Empyem verwechselt worden. „Da die Heilungsbedingungen für die Cysten viel günstiger liegen, als für das Empyem der Kieferhöhle, ist diese Verwechselung verhängnissvoll geworden für die Anschauung über die Bedeutung gewisser Behandlungsmethoden, die für das Empyem der Kieferhöhle in Vorschlag gebracht worden sind.“ Partsch (65). Das Empyem leistet der langwierigen Behandlung einen hartnäckigen Widerstand, dagegen sind die Aussichten auf rasche Heilung bei den Cysten sehr günstig und keineswegs von einem derartig schwierigen Heilverfahren abhängig, wie es das Empyem erheischt. — Die Differentialdiagnose lässt sich bei Beachtung der wesentlich verschiedenen klinischen Symptome beider Affectionen gewöhnlich unschwer stellen. Die Cyste breitet sich ohne jede Beschwerde in der Kieferhöhle aus und macht sich erst dann für den Patienten bemerkbar, wenn dieselbe bei zunehmender Grösse den Kiefer aufbläht oder wenn sich Entzündungserscheinungen in ihr einstellen. Extrahirt man den zu der Cyste gehörigen Zahn, so wird die Cyste häufig ohne Continuitätstrennung ihres Sackes von dem Periodontium gleichzeitig mit entfernt, oder der Cystensack bleibt zurück und entleert seinen serösen oder eitrigen Inhalt in die Mundhöhle. Die Entscheidung, ob hier eine Cyste oder ein Empyem vorliegt, ist dann leicht getroffen. Den sichersten diagnostischen Aufschluss giebt uns ein Wasserstrahl, welchen wir vermittelst einer Spritze in die Kieferhöhle treiben. Fliesst das Wasser bei wiederholten Malen in die Mundhöhle zurück, so dürfen wir die Diagnose auf eine

Cyste stellen, deren Sack dem Wasser den weiteren Weg versperrt. Um uns jedoch vor Täuschungen zu hüten, ist es nothwendig, das eingespritzte Wasser unter Druck zu setzen; das geschieht am einfachsten dadurch, dass man das äussere Ende der in die Höhle eingeführten Canüle mit Watte umwickelt und diese während des Einspritzens fest gegen den Alveoleneingang drückt, so dass das Wasser nicht zurücklaufen kann. Einem derartigen Wasserstrahle werden die etwa vorhandenen eingedickten Eitermassen auf die Dauer nicht Widerstand leisten, sie werden aufgewirbelt und geben schliesslich den Weg durch das Ostium maxillare antri in die Nasenhöhle frei. Fliesst das Wasser mit Eiter vermischt durch die äussere Nasenöffnung oder durch die Choanen ab, so dürfen wir ein Empyem diagnosticiren. — Die für ein Empyem charakteristische Durchgängigkeit der Communication zwischen Nasen- und Kieferhöhle lässt sich auch dadurch feststellen, dass man dem Patienten die Nase zuhält und denselben auffordert, die Luft durch die Nase zu pressen. In einem Falle beobachteten wir, dass bei diesem Versuche der Cystenbalg durch die Alveole des extrahirten Zahnes in die Mundhöhle vorgestülpt wurde, so dass der Sack, dessen Durchschnitt Fig. 2 bringt, mit der Pincette entfernt werden konnte. Von besonderer diagnostischer Bedeutung sind eine Reihe von Erscheinungen, welche beim Empyem gleichzeitig oder abwechselnd, dagegen bei den Cysten gar nicht oder sehr selten beobachtet werden. Hierher gehören der einseitige andauernde Ausfluss aus der Nase, der üble Geruch und Geschmack, halbseitiger Kopfschmerz, Druck im Auge, Schwindel, Niedergeschlagenheit und Hypochondrie des Patienten. Dagegen ist die Aufblähung des Oberkiefers keineswegs charakteristisch für das Empyem, es empfiehlt sich deshalb, einen derartig deformirten Kiefer bei der Differentialdiagnose zwischen Empyem und Cyste zu Gunsten der letzteren zu verwerthen. In allen zweifelhaften Fällen ist die Probepunction zu empfehlen.

Die **Prognose** für die Zahnwurzelcysten ist durchaus günstig; bei sachgemässer Behandlung tritt die Heilung sicher und verhältnissmässig rasch ein. Die Cysten stehen mit dem Gesammtorganismus in lockerer Beziehung, sie ziehen die benachbarten Gewebe nicht in die Geschwulstbildung hinein, sondern treten in abgegrenzter Form, von dem Mutterboden abgekapselt, auf und

sind deshalb zu den gutartigen Geschwülsten zu rechnen. Ungünstiger wird die Prognose, wenn die Cyste sich mit einem Empyem complicirt oder bei geschwulstartigen Degenerationen des Cystensackes. Höchst selten wird der Träger einer Cyste sich so lange der ärztlichen Behandlung entziehen, bis die ungewöhnlich grosse Cyste das ganze knöcherne Kiefergerüst zum Schwunde gebracht hat.

Die **Behandlung** der Zahnwurzelcysten ist verschieden und richtet sich nach der Grösse der Geschwulst, wie sich dieselbe im Augenblicke der Untersuchung darbietet. Unter den bisher vorgeschlagenen therapeutischen Maassnahmen sind die grössten Gegensätze nachweisbar; erst in neuerer Zeit hat Partsch (64) sich das grosse Verdienst erworben, den einfachsten und sichersten Weg, der zur Heilung führt, zu zeigen. Partsch hat seine Methode der Cystenbehandlung in circa 40 Fällen erprobt, wir selber hatten Gelegenheit, bis jetzt in 8 Fällen das von ihm vorgeschlagene Verfahren mit gutem Erfolge anzuwenden.

Diese Methode gründet sich auf die anatomische Thatsache, dass die Innenwand der Cyste mit einem dem Mundepithel analogen Epithelbelage ausgekleidet ist. Die Behandlung ist darauf gerichtet, eine Verwachsung zwischen dem Epithel der Cyste und dem Mundepithel herbeizuführen und dadurch die Cystenhöhle in eine Ausbuchtung der Mundhöhle zu verwandeln. Zu diesem Zwecke wird mittelst einer Cooper'schen Scheere oder einer spitzen Knochenscheere ein genügend grosser Lappen von der äusseren Cystenwand, welche unter dem verdünnten und usurirten Kieferknochen liegt, herausgeschnitten, so dass eine Vereinigung der Wundränder nicht mehr möglich ist. Nachdem der Cysteninhalt durch wiederholte Ausspülungen gründlich entfernt ist, wird die gut desinficirte Höhle mit einem Jodoformgazetampon verlegt. — Auf der Höhe der Wundränder bildeten sich innerhalb weniger Tage Granulationen, welche das Cystenepithel mit dem Mundepithel verbinden. Die Anlegung einer Naht ist dazu nicht erforderlich, dieselbe empfiehlt sich jedoch zur Stillung starker Blutungen. Die Tamponade wird so lange fortgesetzt, bis eine Vernarbung der Wundränder und eine Verschmelzung beider Epithelmassen zu stande gekommen ist. Ist dies geschehen, dann wird die Höhle sich vollständig selber überlassen und der Patient mit der Anweisung entlassen, die Ausspülungen des Mundes mit dem empfohlenen antiseptischen

Mundwasser fleissig fortzusetzen und die Speisereste, welche sich etwa in der Höhle ansammeln sollten, durch lauwarme Ausspritzungen zu entfernen.

Die vollständige Heilung, welche je nach der Grösse der Cyste innerhalb einiger Monate bis zu einem Jahre erfolgt, kommt dadurch zu stande, dass die Cystenhöhle sich stetig verkleinert und immer flacher wird, bis schliesslich der Boden derselben das Niveau der äusseren Kieferseite erreicht und dadurch der Defect vollständig verschwindet. Partsch hebt dabei mit Recht hervor, „dass von einer Erzeugung eines Granulationsgewebes bei der Ausheilung dieser Cysten keine Rede ist. Die Wand, dem Auge vollständig zugängig, bleibt glatt und glänzend, secernirt weder Serum noch Eiter und kann mit der Sonde ohne eine Spur von Blutung berührt werden. Der sie überdeckende Epithelüberzug verhält sich wie normale Schleimhaut. Es ist deshalb die Analogie der Heilung der Cyste mit der einer Wunde vollkommen falsch, ein Gesichtspunkt, der ganz besonders für die einzuschlagende Therapie von Bedeutung ist.“

Auf eine Erklärung dieses Vorganges in der Cystenwand geht Partsch nicht ein. Wir finden dieselbe in den Veränderungen, welche durch den operativen Eingriff in der Cyste herbeigeführt werden. Durch die Entleerung des Cysteninhaltes wird der relativ starke Innendruck, durch welche die knöcherne Umgebung der Cyste verdrängt worden ist, aufgehoben, infolgedessen wächst der Knochen von neuem nach der Richtung des geringsten Widerstandes und füllt schliesslich, indem er den Cystensack vor sich hertreibt, den von der Cyste ihm abgerungenen Platz wieder aus. Die Anregung zu diesem erneuten Wachsthum des Knochens giebt der zurückgebliebene Theil des Cystensackes, welcher durch die breite Eröffnung in seiner Function unterbrochen, gleichsam als Fremdkörper im Kieferknochen liegt. Eine analoge Erscheinung beobachten wir regelmässig an Zähnen ohne Antagonisten, dieselben treten bei fehlendem Gegendrucke aus den Alveolen heraus, d. h. sie werden von dem Kiefer allmählich hinausgetrieben. Möglicherweise wird auch durch das Mundepithel, das ja unter einer gewissen Spannung steht, ein Zug auf den Cystensack ausgeübt.

Die beschriebene Methode der Behandlung findet gewöhnlich bei solchen Cysten Anwendung, welche bereits eine beträchtliche

Grösse erreicht und den Kieferknochen aufgetrieben und verdünnt haben. Bei Cysten, welche den Kiefer nur im geringem Maasse vorwölben und mit einer dicken Knochenschale noch bedeckt sind, so dass sich die spitze Knochenscheere nicht durchstossen lässt, vermeiden wir die empfohlene Aufmeisselung. Wir verfahren in diesen Fällen so, dass wir nach Freilegung des Knochens mit einem starken Bohrer ein Trepanloch anlegen und dasselbe nach Abfluss des Cysteninhaltes soviel erweitern, dass sich eine dicke Gummidrainage mit Ventilverschluss, wie dieselbe von Partsch bei der Behandlung des Empyems vorgeschlagen worden ist, bequem einführen lässt. Das Drainrohr wird bei zunehmender Schrumpfung der Cystenhöhle von Zeit zu Zeit verkürzt und ist schliesslich entbehrlich. Das Verfahren ist einfach und wegen des damit verbundenen geringen Substanzverlustes empfehlenswerth.

Cysten kleineren Kalibers, etwa von der Grösse einer Kirsche, können sich in der Diplöe des Kieferknochens entwickeln, ohne denselben merklich aufzutreiben. Das gilt besonders von den Cysten, welche sich an den Wurzeln der Backzähne entwickeln und ihre Wachsthumrichtung nach der Kieferhöhle hin nehmen. Derartige Cysten werden gewöhnlich unbeabsichtigt behandelt und kommen bei der Extraction des schmerzenden Zahnes unerwartet zum Vorschein. Die Heilung tritt dann entweder dadurch ein, dass die Cyste mit dem Zahne in toto extrahirt wird (siehe Fig. 1), oder der Cystensack bleibt im Kiefer zurück und stürzt seinen Inhalt hinter dem extrahirten Zahne her.

Sind es grössere Cysten, welche auf diese Weise eröffnet werden, so müssen wir Sorge tragen, dass keine Speisereste in die Höhle gelangen und dort in Zersetzung übergehen, andererseits müssen wir verhüten, dass sich der Cystensack von neuem schliesst und wieder füllt. Beides erreichen wir durch die Tamponade der Höhle; später bringen wir eine kleine abnehmbare Kautschukplatte an, welche den Alveolarfortsatz sattelförmig umschliesst und an den benachbarten Zähnen durch Klammern befestigt wird. Diese Platte erspart die lästige Tamponade, welche während der Verheilung des Defectes oft erneuert werden musste.

In einem Falle hatten wir Gelegenheit, die Folgen einer vernachlässigten Nachbehandlung zu beobachten. Einem 16 jährigen Bauernmädchen wurde in unserer Klinik der erste Malzahn im

rechten Oberkiefer gezogen; unmittelbar nach der Extraction ergoss sich eine beträchtliche Menge eitrig-seröser Flüssigkeit aus der Alveole. Nach wiederholten Ausspülungen des Mundes, bei welchen die Patientin jedesmal an der Wunde sog (um das bekannte „böse“ Blut herauszuziehen), stülpte sich in die Extractionswunde eine bindegewebige Membran vor, die sich mit der Pincette leicht entfernen liess. Es war der Sack einer nicht vermutheten Cyste, welche die Kieferhöhle einnahm und sich bei der Extraction des Zahnes von der Wurzel gelöst hatte.

Die Höhle wurde mit Jodoformgaze tamponirt und die Patientin ernstlich ermahnt, nach zwei Tagen zur Weiterbehandlung zu erscheinen. Die Mutter wollte es aber anders; in unbegreiflicher Weise verbot sie ihrer Tochter, sich der weiteren Behandlung zu unterziehen. Erst nach vier Wochen, als die Patientin und ihre Angehörigen den ekelerregenden Geruch nicht mehr aushalten konnten, führte der Vater seine Tochter wieder zu uns. Die Untersuchung ergab eine starke Eiterung der Oberkieferhöhle, verursacht durch den verjauchten Tampon und durch zersetzte Speisereste, welche sich nach der späteren Entfernung des Tampons in die Höhle eingeklemmt hatten.

Die von Partsch empfohlene Behandlungsmethode unterscheidet sich von den früher üblichen dadurch, dass sie unter allen Umständen die Erhaltung des zurückbleibenden Theiles des Cystensackes und des Epithels anstrebt. Früher dagegen wandte man alle möglichen Mittel an, um die Cyste entweder vollständig zu entfernen oder, wenn dies nicht möglich war, das Epithel durch ätzende Substanzen zu zerstören und eine lebhafte Granulation hervorzurufen. Zum Zwecke der vollständigen Entfernung des Cystensackes wurde die Cyste zunächst breit eröffnet und nach Abfluss des Inhaltes der Cystensack mit Schaber, Knochenfeile oder Thermokauter so lange bearbeitet, bis derselbe vollständig zerstört war. Die Epithelschicht wurde mittelst Höllenstein, Jodtinctur, Chlorcharpie oder concentrirter Säuren, mit welchen die Tampons durchtränkt waren, so lange gereizt, bis sie unter einer eitrigen Entzündung zu Grunde ging und dem Granulationsgewebe Platz machte, das allmählich die ganze Höhle ausfüllte und später verknöcherte.

Diese Methoden haben den grossen Nachtheil, dass sie sehr langwierig, einige sogar von zweifelhaftem Erfolge sind. Durch

die Zerstörung des Cystensackes wird eine breite Wundfläche geschaffen, welche, jedes Schutzes bar, den Infectionselementen leicht zugänglich ist, und es ist deshalb gar nicht zu verwundern, dass so viele Krankengeschichten von hohem Fieber, manche von umfangreichen Phlegmonen, im Verlaufe der Heilung berichten. Zudem wurden die Patienten durch die lange dauernde Eiterung der Wundfläche sehr stark belästigt. — Dagegen lässt die Partsch'sche Methode sich leicht in einer den Patienten schonenden Weise ausführen und einen sicheren Erfolg erwarten.

Es muss hier noch betont werden, dass die einfache Incision ebensowenig wie die Punction zur Heilung einer Zahnwurzelcyste führt, die Schnitt- resp. Stichwunde verheilt nach Entleerung der Cyste schnell, und diese füllt sich innerhalb weniger Wochen von neuem.

Auch dürfen wir bei der Besprechung der Cystenbehandlung nicht vergessen, dass es eine Zeit gab, in welcher eine grosse Zahnwurzelcyste die Indication für die partielle oder totale Resection des Kieferknochens abgab. Heutzutage wird sich kein Chirurg mehr wegen einer solchen Cyste zu dieser überflüssigen und unnütz verstümmelnden Operation entschliessen können, ausgenommen die Fälle, in welchen der Cystensack geschwulstartig degenerirt ist.

Literatur.

1. Arkövy, J.: Diagnostik der Zahnkrankheiten und der durch Zahnleiden bedingten Kiefererkrankungen. Stuttgart 1885.
2. Baume, R.: Lehrbuch der Zahnheilkunde. Leipzig 1890.
3. Scheff, J.: Handbuch der Zahnheilkunde, 3. Bd. Wien 1892.
4. Wedl, C.: Pathologie der Zähne. Leipzig 1870.
5. Witzel, Ad.: Die antiseptische Behandlung der Pulpakrankheiten des Zahnes mit Beiträgen zur Lehre von den Neubildungen in der Pulpa. Berlin 1879.
6. Derselbe: Compendium der Pathologie und Therapie der Pulpakrankheiten des Zahnes. Hagen i. W. 1886.

---

7. Forget, A.: Recherches sur les kystes des os maxillaires et leur traitement, suivies de considérations générales sur l'amputation de la mâchoire inférieure. Thèse de Paris 1840.

8. Porget, A.: Sur les kystes des os maxillaires et leur traitement. Mém. Soc. chir., Bd. III, S. 229—247. 1853.
9. Magitot, E.: Essai sur la pathologie des kystes et des abscès des mâchoires. Gaz. des hôp. 1869, S. 245—250.
10. Faber, P.: Die Cysten, welche mit den Alveolen der Zähne in Verbindung stehen. Inaug.-Diss. Tübingen 1867.
11. Magitot, E.: Sur les tumeurs du périoste dentaire. 1859.
12. Arnold, J.: Die Vorgänge bei der Regeneration epithelialer Gebilde. Virchow's Archiv, Bd. 46, S. 168—208. 1869.
13. Fackeldey, K.: Ueber Kiefercysten. Inaug.-Diss. Halle 1869.
14. Eberth und Wadswooth: Die Regeneration des Hornhautepithels. Virchow's Archiv, Bd. 51, S. 361—373. 1870.
15. Magitot, E.: Mémoire sur les kystes des mâchoires. Arch. génér. de Médecine 1872, 2, S. 399—414 u. 681—699.
16. Derselbe: Mémoire etc. 1873, 1, S. 154—174 u. 437—486.
17. König: Ueber die Bedeutung der Spalträume des Bindegewebes für die Ausbreitung der entzündlichen Processe. Volkmann, Samml. klin. Vorträge, Nr. 57, Abth. Chirurgie. Nr. 18, S. 359—372. Leipzig 1872.
18. Reynaud, Charles: Etude sur les kystes du maxillaire inférieur. Thèse de Paris 1873.
19. Bayer, L.: Die Zahncysten der Kiefer. Inaug.-Diss. Tübingen 1873.
20. Magitot, E.: Mémoires sur les tumeurs du périoste dentaire et sur l'ostéo-périostite alvéolo-dentaire. Paris 1873.
21. Broesike, G.: Zur Casuistik der Kystome. Inaug.-Diss. Berlin 1874.
22. Henriet: Kyste du maxillaire supérieur. Le progrès med. No. 39. 1874.
23. Hertwig: Ueber das Zahnsystem der Amphibien. Arch. f. mikr. Anatomie, Supplementheft. 1874.
24. Aubertin, E.: Essai sur kystes dentaires. Thèse de Paris 1874.
25. Mikulicz: Beitrag zur Genese der Dermoide am Kopfe. Wiener med. Wochenschrift 1876, Nr. 39—44, S. 953 ff.
26. Magitot, E.: Des kystes périostiques du maxillaire supérieur au point de vue de leur pathogénie et de leur traitement. Gaz. hebdom. de méd. et de chirurg. 1876, No. 22.
27. Kolaczek: Ein cystisches Adenom des Unterkiefers, entstanden nach dem Typus der fötalen Bildung von Schleimdrüsen. Arch. f. klin. Chirurgie, Bd. 21, S. 442—448. 1877.
28. Busch: Mittheilungen über einige Geschwülste. Berl. klin. Wochenschrift 1877, S. 178.
29. Falkson, R.: Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Zahnanlage und der Kiefercysten. Inaug.-Diss. Königsberg 1878.
30. Derselbe: Zur Kenntniss der Kiefercysten. Virchow's Archiv, Bd. 76, S. 504—510. 1879.
31. Gosselin: Kystes des maxillaires. Clinique chir. de l'hôpital de la Charité, Bd. III, S. 268—285. 1879.

32. Bryk: Zur Casuistik der Geschwülste. Arch. f. klin. Chirurgie, Bd. 25, S. 793—814. 1880.
33. Büchtemann: Kystom des Unterkiefers, bei dem die Cysten aus Wucherungen des Mundepithels hervorgegangen sind. Ebenda, Bd. 26, S. 249—255. 1881.
34. Charvot: Etude clinique sur les kystes périostiques de la mâchoire supérieure. Arch. génér. de Médecine 1881, 1, S. 414—565.
35. Berger: Kyste développé aux depens de la racine d'une dent malade et remplissant la cavité du sinus maxillaire gauche. Bull. de la soc. de Chirurg. 1. Juni 1881.
36. Terrillon: Traitement des kystes périostiques des maxillaires. Bull. génér. de thér. 1881.
37. Wedl, C.: Ueber Gefässknäuel im Zahnperiost. Virchow's Archiv, Bd. 85, S. 175—177. 1881.
38. Bayer: Zur Casuistik der Kiefergeschwülste. Prager med. Wochenschrift. 1884.
39. Aguilhon de Sarrau: Sur la pathogénie des kystes des mâchoires. Soc. de biol. 1884.
40. Magitot, E.: Sur l'origine des kystes des mâchoires. Soc. de biol. 1884, S. 174 und 232.
41. Verneuil: Kystes du maxillaire supérieur. Gaz. des hôp. 1884, No. 45.
42. Séance de la soc. de biol. Discussion sur l'origine des kystes des mâchoires. Gaz. des hôp. 1884, S. 235, 261, 284, 380.
43. Marchand: Cyste. Eulenburg: Realencyklopädie der Heilkunde. Bd. 4, S. 644—658. II. Aufl. 1885.
44. Malassez, L.: Sur l'existence d'amas épithéliaux autour de la racine des dents chez l'homme adulte à l'état normal. Arch. de physiol. 1885, 1, S. 129.
45. Derselbe: Sur le rôle des débris épithéliaux paradentaires. Arch. de physiol. 1885, 1, S. 309; 1885, 2, S. 379.
46. David, Th.: Kystes périostiques et abscès dentaires, leurs analogies et leurs différences. Gaz. des hôp. 1885, No. 113 und 115.
47. Trzebicky, R.: Beitrag zur Kenntniss der Kiefergeschwülste. Zeitschrift für Heilkunde VI, S. 341—347. 1885.
48. Zielonko, J.: Ueber die Entwicklung und Proliferation von Epithelien und Endothelien. Arch. f. mikr. Anatomie, Bd. 10, S. 351.
49. Allgayer: Ueber centrale Epithelgeschwülste des Unterkiefers. Brun's Beiträge zur klin. Chirurgie, Bd. 2. 1886.
50. David, Th.: Sur l'étiologie et la pathogénie des kystes radiculaires des dents adultes. Gaz. des hôp. 1886, No. 151 und 152; 1887, No. 3.
51. Busch: Centrale Epitheliome mit Cystenbildung. Berl. klin. Wochenschrift. 1887.
52. v. Brunn: Ueber die Ausdehnung des Schmelzorgans und seine Bedeutung für die Zahnbildung. Arch. f. mikr. Anatomie, Bd. 29. 1887.

53. Parreidt, J.: Ueber Zahn- und Kiefercysten. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 1887, Heft 6.
54. Jeanell: Suite de la discussion sur la pathogénie des kystes alvéolo-dentaires. Bull. de la soc. de chirurg., 19. u. 26. Okt. 1887.
55. Küster, E.: Ueber die Neubildungen des Oberkiefers und der Erfolg ihrer operativen Behandlung. Berl. klin. Wochenschrift 1888, S. 265—269 und S. 296—298.
56. Magitot, E.: Die Cysten des Oberkiefers in ihren Beziehungen zum Sinus; übersetzt von Manassewitsch. Berlin 1888.
57. Malassez, L.: Ueber die Existenz epithelialer Massen um die Wurzel der Zähne; übersetzt von Redard. Genf 1890.
58. Windmüller, P.: Beitrag zur Casuistik der Kiefertumoren. Inaug.-Diss. Göttingen 1890.
59. Kruse: Ueber die Entwicklung epithelialer Geschwülste im Unterkiefer. Virchow's Archiv, Bd. 124, S. 137—148. 1891.
60. Bennecke, E.: Zur Genese der Kiefercysten. Inaug.-Diss. Halle 1891.
61. Kaufmann: Ueber Enkatarrhaphie von Epithel. Virchow's Archiv, Bd. 97.
62. Scheff, G.: Ueber das Empyem der Highmorshöhle und seinen dentalen Ursprung. Wien 1891.
63. Henschkel: Krankhafte Vorgänge an den Kiefern und ihr Zusammenhang mit Anomalien der Zähne. Inaug.-Diss. Jena 1892.
64. Partsch, C.: Ueber Kiefercysten. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 1892, Heft 7.
65. Derselbe: Die Erkrankung der Kieferhöhle. Scheff: Handbuch f. Zahnheilkunde, Bd. 2, S. 420. Wien 1892.
66. Derselbe: Ueber die Bedeutung des Periodontium und seine plastische Thätigkeit. Oesterr.-ungar. Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1894, Heft 4.
67. v. Bramann: Ueber Kiefercysten. Münchener med. Wochenschrift 1893, Nr. 2, S. 38—39.
68. Weil, A.: Ueber Cementhyperplasie. Oesterr.-ungar. Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 1891, Heft 2, S. 123.

Ausserdem wurden benutzt die Werke von Virchow (Geschwülste), Cohnheim, Ziegler, Lücke und Billroth.

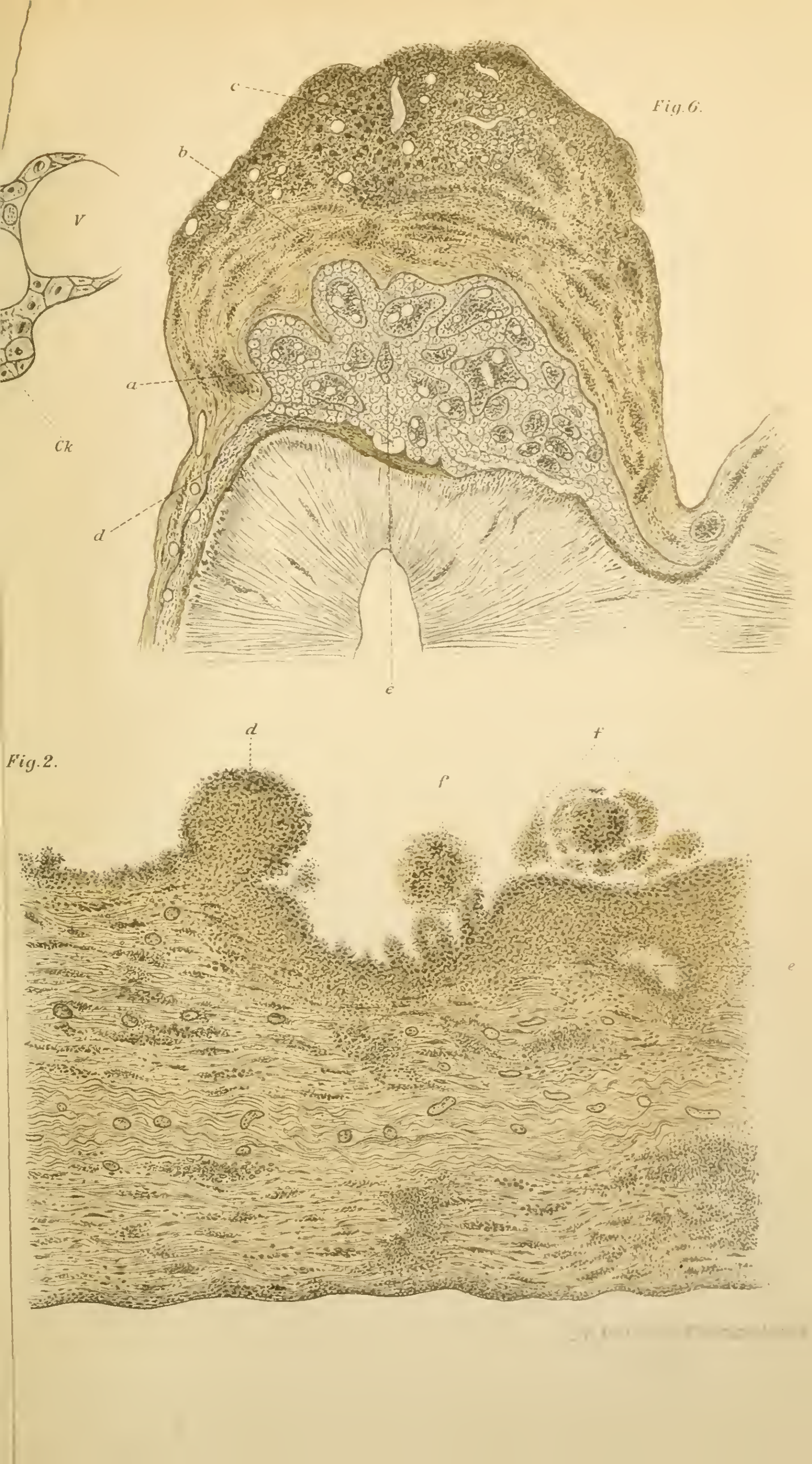
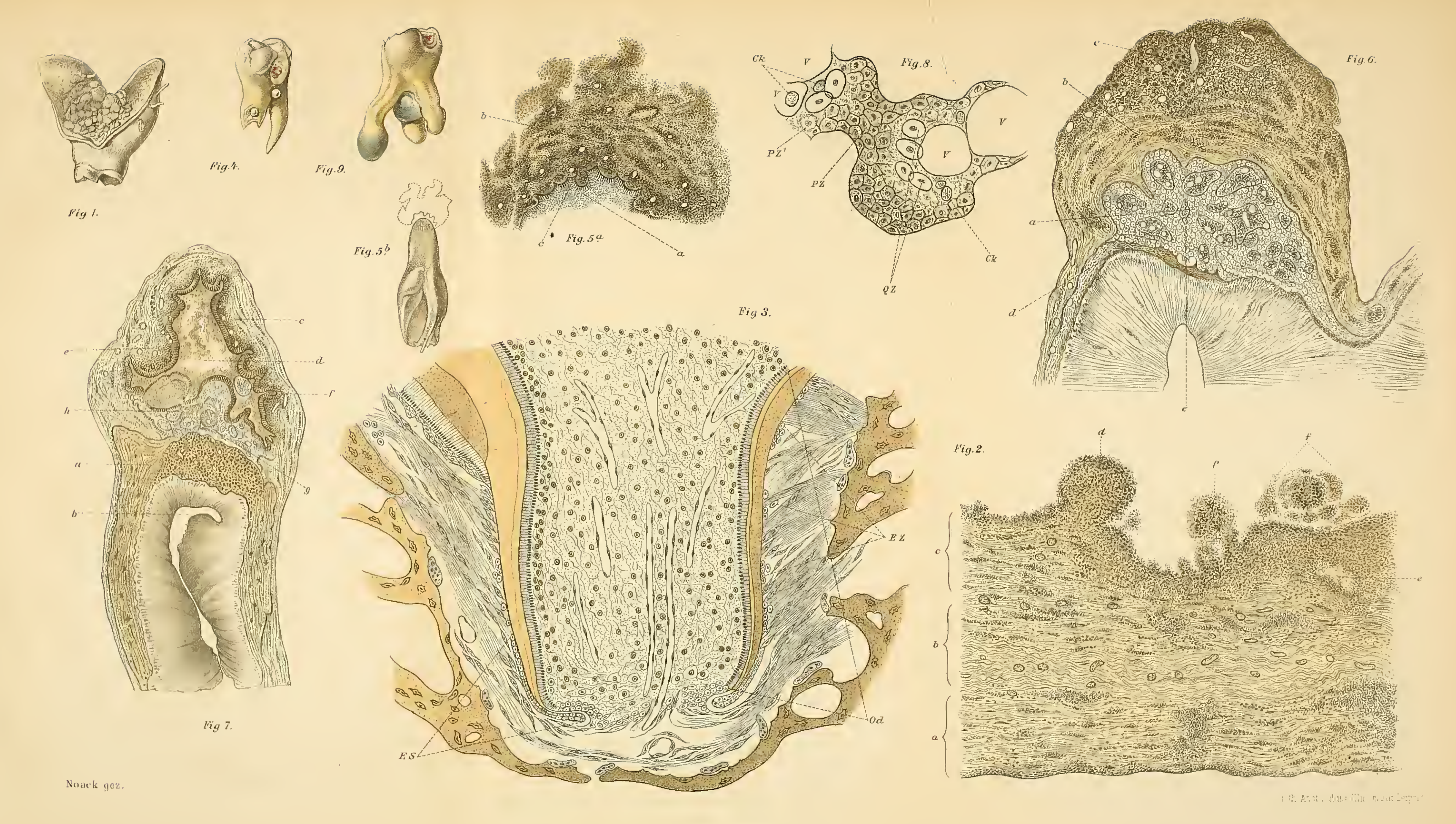


Fig. 6.
c
b
V
a
Ck
d
e
Fig. 2.
d
f
f
e



Verlag von Arthur Felix, Leipzig



